H. nat. 76.

m

Naturwissenschaftliche Vorbegriffe

für

Naturgeschichte,

nebst dem

präparativen Theile

der

oryktognostischen Mineralogie.

Als Einleitung

für

Studierende der Heilkunde, Pharmacie, Ökonomie, und für Liebhaber dieser Wissenschaft.

Von

A. G. Braunhofer,

Doctor der Medicin, wirklichem Mitgliede der medicinischen Facultät und Assistenten der speciellen Naturgeschichte an der Universität in Wien

Mit einer Kupfertafel.

Wien, 1816.

Gedruckt und verlegt von Carl Gerold.

17

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Dem besondern Gönner

der

medicinischen Studienjahre des Verfassers

Herrn Bruno Neuling

aus

dankbarer Achtung gewidmet.

Hochgeschätzter Herr!

Sie haben während meiner medicinischen Studienjahre mich einer ausgezeichneten Behandlung und thätigen Unterstützung werth gehalten, und ich bin Ihnen bei Erreichung meines ersehnten Zweckes vielen Dank schuldig. Ich glaube daher, Ihnen gebühren mit Recht diese Erstlinge meiner wissenschaftlichen Versuche, und zwar um desto mehr, da Sie durch eigene Kraft, in der grofsen Schule der Erfahrung, sich in dem Gebiethe der Naturkunde, und besonders der Mineralogie viele und bewunderungswerthe Kenntnisse sammelten.

Nehmen Sie diesen Beweis meiner dankbaren Gefühle mit dem wärmsten Wunsche, für Ihr und Ihrer Familie Wohl an.

Der Verfasser.

Vorbericht.

Die Stelle eines Assistenten des naturgeschichtlichen Lehrfaches an der hiesigen medicinischen Fakultät, bestimmte den Verfasser zu dem Versuche, der, durch das akademische Gesetz, ihm auferlegten Pflicht, durch vorliegende Abhandlung Genüge zu leisten. Sein Bestreben dabei ging dahin, in möglichster Kürze die wichtigsten Grundsätze zusammen zu stellen, die den Studierenden der Arzney, Pharmacie und Oekonomie, als Einleitung in die Naturkunde, und insbesondere in die Mineralogie nützlich seyn könnten, und wobei er, gestützt auf die gleiche Bemerkung sehr achtbarer

Männer, vorzüglich jene allgemeinen, dem Zeitgeiste angemessenen Grundbegriffe und Ansichten berücksichtigen wollte, die gegenwärtig noch für die wissenschaftliche Bildung vieler jüngerer Leute zu häufig vermiſst werden. Zu sehr bekannt mit den Schwierigkeiten einer solchen Darstellung, als daſs er glauben konnte, etwas diesem Bedürfnisse ganz Entsprechendes geleistet zu haben, ist es bloſs des Verfassers Wunsch, daſs dieser Versuch bei jenen, denen er bestimmt ist, wenigstens die nothwendige Aufmerksamkeit und Theilnahme an jedes tiefer gehende Naturstudium erwecken und nähren möchte. Die Einleitung in die Naturgeschichte, dürfte nebst der Oryktognosie, die nach Estner, Wiedemann und Hoffmanns gröſseren Werken so kurz als möglich bearbeitet ist, dem oft geäuſserten Wunsche nach, einen Ersatz für die so häufig mangelhaft geschriebenen Handschriften darbiethen. Die Terminologie wurde deſshalb in lateinisch, italienisch und französischer Sprache beigefügt, weil sie nach gemachter Erfahrung in gegenwärtigem Zeitpunkte ei-

nigen mit der deutschen Sprache weniger vertrauten Schülern, richtigere Begriffe der einzelnen Kennzeichen selbst verschaffet.

Eben so wird es denjenigen, die dem Studium der Mineralogie mehr Aufmerksamkeit widmen, nicht gleichgültig seyn, eine richtige bildliche Darstellung des für die Krystallographie unentbehrlichen Gonyometers, des für die Bestimmung des specifischen Gewichtes bequemen Nichelson'schen Aräometers, und der Grundgestalten der Krystalle in Händen zu haben. Von ersterem befinden sich nur in Hauy's und Brogniart's Mineralogien Abbildungen, und sind, der hohen Preise wegen, nur in den Händen weniger Mineralogen. Die Linse, als Gestalt der allgemein bekannten Hülsenfrucht, wurde weggelassen, und dafür das auch weit häufiger vorkommende Oktäeder beigefügt. Der kurze Anhang, welcher eine gedrängte Darstellung der Decimalrechnung enthält, soll nur dazu dienen, diese manchen Studierenden nicht hinlänglich geläufige Rechnungsart lebhafter ins Gedächtniſs zurück zu rufen, um bei der Bestimmung des specifischen Ge-

wichtes der Mineralien den rechten Gebrauch davon machen zu können.

Die beigefügte naturwissenschaftliche Literatur dürfte jedem Freunde dieses Studiums willkommen seyn. Sie ist ein Auszug aus dem „Handbuche der deutschen Literatur, seit der Mitte des 18ten Jahrhunderts bis auf die neueste Zeit, von J. Sam. Ersch“ und mit den wichtigern Werken, welche dieses Jahr in der Leipziger Ostermesse in diesem Fache erschienen, vermehrt.

Wien im August 1816.

Der Verfasser.

Erste Abtheilung.

Naturwissenschaftliche Vorbegriffe.

»Will also die Heilkunde mit Bewufstseyn und Freiheit handeln, will sie wissen, was sie wirken soll und wirken kann — will sie sich in der That zur Wissenschaft erheben — so mufs sie von der Erkenntnifs des Lebens ausgehen.«

Ph. C. Hartmann. Der Lebensprozefs.
3. B. 3. St. Seite 58. Medic. Jahrbücher.
Wien 1816.

Erster Abschnitt.

Über Naturwissenschaft überhaupt.

§. 1.

Die Resultate alles Beobachtens, Forschens und Erkennens im Gebiethe der Sinnenwelt sind die Bestandtheile jener, dem menschlichen Auge unabsehbaren Doktrin, die wir in ihrer nach irgend einer Folgenreihe gebildeten Zusammensetzung die Naturwissenschaft nennen.

Wie sie im weitesten Sinne das Universum der Schöpfung, also das Unermeſsliche, und den innern Grund seines Daseyns zum Gegenstande des Nachdenkens sich setzt, so wählt sie sich auch tiefer hinab, und in der mittelbar dem innern Sinne sich erschliessenden Körperwelt, das Nahe wie das Ferne vereinzelt, zur unaufhörlichen Betrachtung.

Allein, je weiter sie in einer oder der andern dieser Beziehungen vorschreitet, um desto klarer erkennt sie auch, wie wenig die eine von der andern in der Wesenheit getrennt und für sich bestehend zu denken möglich sey. Je vielfacher und richtiger die Be-

trachtungen der vereinzelten Gegenstände der Körperwelt sind, desto gewisser werden sie unter der Herrschaft der ewigen Gesetze der menschlichen Denkkraft zu höhern und einfachern Reihen, zu allgemeinern Gesichtspunkten hinauf geführt, und je mehr sich die lebendige Erkenntniſs eines allgemeinsten Grundgesetzes, als Wurzel und Ursache aller Einzeldinge aus dem Dunkel hervorhebt, desto sicherer steigt der Beobachtungsgeist zu dem Mannigfaltigen herab, und findet Ordnung und Harmonie in demselben.

So kann keine der beiden gegebenen Beziehungen füglich ohne die andere bestehen, der bloſse Beschauer der natürlichen Dinge wird nie zu einem Anfange einer Wissenschaft von denselben gelangen, so lange er nicht von höhern und einfachern Ideen auszugehen, oder zu ihnen sich zu erheben, geschickt ist, und der transſcendentale Philosoph wird sich in Träumereyen verirren, wenn er die Erkenntniſs der Formen und Veränderungen der ihn umgebenden Körperwelt vernachlässigt. Und so bildet demnach die Naturwissenschaft, zum anschaulichsten Symbol ihrer unerschöpflichen Tiefe, einen stets in sich selbst zurückkehrenden Zirkel.

§. 2.

Der Mensch, der, wie er den höchsten Zweck aller irdischen Schöpfung darstellt, auch der einzige Erdenbewohner ist, der vermöge ſeines Selbstbewuſstseyns sich als etwas Untheilbares, Selbstständiges, mithin Übersinnliches fühlt, muſs diesem seinem Charakter gemäſs, sein eigentlichstes Wesen, sein Ich, von seinen eigenen sinnlichen Eigenschaften sowohl, als von den Dingen auſser ihm unterscheiden, und wie die ihm angeborne, seine ganze Denkkraft be-

herrschende Idee der Ursächlichkeit (Causalität) oder des durch gewisse frühere Umstände bedingten Daseyns aller endlichen Dinge, ihn von jeher mit dem grofsen Problem der Entstehung seiner selbst, wie der Aufsenwelt und ihres beiderseitigen Zusammenhanges beschäftigen mufste: so ist auch daraus abzusehen, dafs der Ursprung der Naturwissenschaft schon in der frühesten Menschengeschichte zu suchen sey; eine Voraussetzung, die in der allgemeinen Geschichte der Philosophie und Philosophien, und in der Art und Weise, wie dieselben stets um jenes Problem als um ihren Mittelpunkt sich drehten, ihre vollkommene Bestätigung findet.

§. 3.

Was ist es aber, das dem menschlichen Geist, als einem betrachtenden und forschenden Wesen bei lang fortgesetzter Übung des innern Sinnes sich darbiethet? — Zuerst eine bunte und unerschöpfliche Mannigfaltigkeit von Erscheinungen, sowohl in den Formen als in den Bewegungen oder Thätigkeiten der Dinge, alle insgesammt nur in so fern erkannt und wahrgenommen, in wiefern sie auf die äufsern Organe des Sinnes, nämlich die Sinneswerkzeuge einwirken, und durch diese Einwirkung ein bestimmtes Gefühl veranlassen. Weiterhin und im gleichen Schritte mit der Ausbildung des Verstandes, dem der Sinn unterthan ist, entwickelt sich die Erkenntnifs einer nothwendigen und unüberfehlichen Folgereihe, so wie eines harmonischen Nebeneinanderseyns der Aufsendinge in den Formen der Zeit und des Raumes, zugleich mit dem Bewufstseyn, dafs dieses Erkennens in fortschreitender Bemühung kein Ende seyn werde. All dieses Wissen bezieht sich — jene lebendige Ansicht eines unsern

Sinnen verborgenen innern Grundes abgerechnet — lediglich auf das Äufsere der Dinge, gegründet in den weiterhin nicht mit Worten erklärlichen Empfindungen von Fläche, Farbe, Schwere und dergl., die wir auf sie übertragen, oder durch welche wir einzig und allein die körperlichen Dinge wahrnehmen.

»In das Innere der Natur dringt kein erschaffner Geist.« Dieser bekannte und berühmte Ausspruch des Begründers der neuern Physiologie, stellt die Gränzen unsers Wissens sehr bündig dar.

Alles Wissen hat seinen Grund im Bewufstseyn, insofern diefs durch die Aufsendinge auf mannigfaltige Weise afficirt ist. Aber diese Aufsendinge nehmen wir nicht wahr, wie sie an sich selber sind, es sind lediglich Anschauungen, Bilder, die im innern Sinne sich abspiegeln, und so mufs diefs Wissen mit Recht nach den Worten eines ehrwürdigen Philosophen unserer Zeit, ein Wissen schlechthin, oder ein leeres Wissen genannt werden. Auch die ausgebreitetste Kenntnifs der einzelnen Naturkörper, was ist sie dem Geiste, wenn sie nichts als eine reichere oder ärmere Sammlung von den, in einer oder mehreren Sprachen ihnen beigelegten Namen, und ihren Äufserlichkeiten oder Eigenschaften darstellt? Diese rein historische Kenntnifs wird an und für sich den Charakter der Wissenschaft nicht an sich tragen, und soll sie diefs, so mufs sie, als wissenschaftliche und eigentliche Naturgeschichte, durch eine Erfahrung - und Vernunft - gemäfse Anordnung der Einzeldinge in gewisse Reihen und Familien, denen ein innerer allgemeiner Begriff zu Grunde liegt, Ansichten geben, die sicher und auf einfachem Wege zur Anerkennung eines Höhern leiten. Erfüllt sie diese Aufgabe, in sofern es in ihrem Gebiethe möglich ist, so erreicht sie

auch ihre edelste Bestimmung, nämlich die mögliche Entwicklung einer rein wissenschaftlichen Ansicht der Natur, einer echten Naturwissenschaft, zu bedingen und zu begründen.

Allein diese letztere, wenn sie zwar von der einen Seite auf rationell geordnete und zahlreiche Beobachtungen über die Formen und Thätigkeiten der Naturkörper sich fuſst, woran heftet sie dann den letzten Ring ihrer unbemessenen Kette? Wenn sie auch aller Ruhe und Bewegung nachforscht, den Mechanismus aller zu- und auseinander strebenden Thätigkeiten, aller Gestalten und Flächen nach rein mathematischen Grundsätzen, den einzig unerschütterlichen, berechnet, wenn sie, im Gebiethe der eigentlichen Physik, anerkannten, obschon ihrem Wesen nach, undeterminirten Kräften oder Ursachen nachspürt, wo findet sie einen sichern und unverrückbaren Ruhepunkt, um sich nicht am Ende in luftige Träumereyen zu verirren, und was bei weitem trauriger ist, auf Scheinfolgerungen zu gerathen, die nichts vermögen, als den Geist auf Abwege zu führen? Jene Halbgedanken von einer Natur, als letzter und einziger Ursache aller Wesen, (mit Einschluſs der Denkenden) von einem Chaos, das sich selbst gestaltete, von Atomen die sich zogen und abstieſsen, alle jene berüchtigten Systeme, die die Freyheit des Willens, und was damit zusammenhängt, zu vernichten drohen, und deren höchst widriger Einfluſs auf die menschliche Gesellschaft so verabscheuungswürdig ist, was sind sie anders, als Früchte jener unvollkommenen, und ehe sie zur rechten Höhe geführt war, abgebrochenen Spekulation, Früchte der verunglückten Bemühung, jenes bekannte, oben angegebene Problem zu lösen.

§. 4.

Hier eben zeigt sich auch jene gefährliche Klippe, woran so vielfache Bemühungen zur Begründung einer Naturwissenschaft gescheitert sind. Von dem Bedürfnisse gedrängt, von allem, was in der Sinnenwelt erscheint, und was immer nur als bloſse Wirkung, oder als bedingtes Daseyn dem Verstande sich darstellt, die Ursachen, oder die bedingenden Momente zu erfassen, rückt der forschende Geist unaufhaltsam zu einem letzten Grunde, zu einer Ursache aller Ursachen, weil er klar sich bewuſst ist, daſs alle bedingenden Momente irgend eines bestimmten Daseyns, ihrerseits wieder nur durch andere und höhere Momente bedingt werden. Sein stetes Verlangen ist also darauf gerichtet, ein Letztes und Erstes, Selbstständiges und Einfaches zu finden, in welchem alles Daseyn seinen endlichen und vollkommenen Grund habe. Daſs eine solche Grundursache sey und bestehe, daſs sie vollkommen entgegen gesetzt allem bedingten Daseyn, und ihm unvergleichbar, also ein Unendliches seyn müsse, dieſs zu beweisen ist eine Aufgabe, der die philosophirende Vernunft wohl gewachsen ist; wie und von welcher Art aber diese Grundursache sey, oder worin sie ihrem Wesen nach bestehe, ist und bleibt, (und zwar gerade deswegen, weil sie ein Unendliches, folglich für unsern Maaſsstab schlechterdings nicht Gegebenes ist) ein unauflösliches Räthsel. Und doch ist dieſs ein Abgrund, der die schwindelnde Spekulation nur allzu oft in sich hinabriſs. Die menschliche Weisheit, sagt einer der erhabensten Geister, liebt es gar sehr, sich der Gottesweisheit als Begleiterinn zuzugesellen. a) Sie will alle Er-

a). Philosophia et sapientia humana se Theologiae co-

kenntnifs sich selbst und nach ihrer Weise verdanken, und obgleich sie sehr wenig von natürlichen, und beinahe nichts von göttlichen Dingen begreift, so hält sie doch dafür, es demungeachtet begreifen zu können und zu müssen, weshalb sie, was ihr unbegreiflich bleibt, entweder als unauflösbar festsetzt, oder ganz und gar läugnet, oder in die allerunbekanntesten Worte hüllt, um ja keiner Unwissenheit beschuldbar zu erscheinen. b.) Und in der That, jeder, dem die Geschichte der Verirrungen der Philosophie auch nur in ihren bekanntesten Epochen nicht fremd ist, mufs eingestehen, dafs nicht leicht etwas Treffenderes gesagt, und ein gültigeres Urtheil, so hart es auch scheinen mag, gefällt werden könnte.

§. 5.

Auf dem weiten Felde der Spekulation über das Wesen der Dinge und ihre Entstehung verirrt sich also gar bald der Verstand, wenn er Vorstellungen und Begriffe von eiuem Gegenstande sucht, der über menschliche Vorstellungen und Begriffe so unendlich erhaben ist. In Irrgänge verwirrt, in die er um so tiefer geräth, je mehr er nach seiner Weise Auswege sucht, hält er endlich gewisse Scheinresultate deshalb als wirklich fest, weil er eben nicht weiter zu schliefsen

mitem adjungere ut plurimum amat. V. Swedenborgii: Prodromus philosophiae ratiocinantis, de Infinito et causa finali creationis. Dresd. et Lips. 1734. Pag. 12.

b). »Et licet parum sit in naturalibus, et minimum in divinis, quod percipiat, usque tamen se percipere posse et debere arbitratur, quodque non percipit vel ut irresolubile statuit, vel prorsus negat, vel verbis ignotissimis involvit, ne alicujus ignorantiae argui posse videatur.« loc. cit.

unternahm. Auf solche Art führt ihn die gehalt - und gestaltlose Spekulation zu der gewöhnlichen Folge, daſs er seinen eigenthümlichen Zweck aus den Augen verliert, und statt der Erforschung der Natur, durch Beobachtungen und Versuche nachzugehn, unordentlich jenes Gebieth durchkreuzt, und mit selbst geschaffenen Undingen entstellt, das dem Menschen das heiligste und unverletzlichste seyn muſs, nämlich jenes der Religion.

Die Religion wurzelt im Glauben, wie die Wissenschaft in dem Verstande. Wie aber der Glaube ungleich kraftvoller und würdiger ist, als der menschliche Verstand, so ist auch alle echte Wissenschaft nur in dem Maſse ehrwürdig und festgestellt, als sie über den Verstand hinaus, im höchsten was der Mensch besitzt, im Glauben sich zu begründen, von ihm auszugehn und in ihn zurück zu kehren strebt.

Und welches Geschäft führt diesen letzten Weg sicherer, als gerade die wissenschaftliche, das ist, dem ursächlichen Zusammenhange nachforschende Beobachtung der Natur? Die Würde der Naturwissenschaft von dieser Seite darzustellen, dürfte ein Versuch seyn, der wohl hier nicht am unrechten Orte steht.

§. 6.

Je richtiger der Verstand des Beobachters, und je zahlreicher seine Forschungen, desto gewisser wird immer höhere Bewunderung sein Gemüth erfüllen; weit entfernt, das bekannte *Nil admirari* sich zu einer Regel zu machen, die in Beziehung auf Naturgeschichte keinem Menschen Ehre machen würde. Aber es ist auch keinem Zweifel unterworfen, daſs wir alle natürlichen Dinge, und die an ihnen vorgehenden Veränderungen, wohl noch viel mehr in ihren Ursa-

chen, als in ihnen selbst bewundern. Wenn uns schon jede nähere Betrachtung irgend eines organischen Wesens in immer neue Verwunderung setzt, so ist jene, die aus der Ansicht seiner Entstehung hervorgeht, noch viel gröfser; der Keim, aus dem sich die Eiche entwickelt, erscheint uns wunderbarer als die Eiche selbst; unsre Aufmerksamkeit wird von dem Gedanken gefesselt, wie in dem Kleinen schon das Grofse und der innere Grund seiner Vollendung gegeben seyn möge, und so wird, alles durch die Sinne Wahrnehmbare, zuerst auf diefs Wahrnehmbare selbst um so mehr Bewunderung ziehen, je schöner und mannigfaltiger es sich darstellt, dann aber, bei anhaltendem und reiflichem Studium der Natur noch viel bewundernswürdiger in seiner Entstehung oder seiner Ursache sich zeigen, und zwar nicht sowohl in dieser seiner Ursache an und für sich, als vielmehr, in wiefern in einer und derselben Ursache der Grund aller übrigen Erscheinungen nach andern Modificationen enthalten ist. Und diese Betrachtung, von Stufe zu Stufe fortgeleitet, kann nirgend anders ihr Ziel erreichen, als in der ersten, oder Grundursache aller Erscheinungen, d. i. im Unendlichen, in welchem Unendlichen wir nicht sowohl die Natur als solche, sondern vielmehr den Ursprung der Natur verehren.

Um hiervon ein ganz gemeines Gleichnifs zu geben, so biethen sich bei irgend einem kunstreichen Mechanismus, z. B. einem Uhrwerke, die Bewegungen selbst, die Räder und Getriebe, unserer Beobachtung dar, »wir bleiben aber dabei, als uns schon bekannten Dingen, nicht stehen, sondern was wir stillschweigend bewundern, ist die erste Ursache des Kunstwerkes, und zwar nicht sowohl die erste Ursache als etwas Mechanisches, denn diefs erscheint uns höchst

einfach, sondern der Erfinder, und dieser Erfinder wieder nicht, insofern er's zusammensetzte, sondern in wiefern er es erfunden, folglich klar vorausgesehen hat, daſs dieses auf eine bestimmte Weise zusammenzusetzende Werk den beabsichtigten Erfolg haben werde, und keinen andern.« *)

§. 7.

Wenn es nun auf dem gegenwärtigen Standpunkt der Naturkenntniſs gewiſs ist, daſs wir, je emsiger und angestrengter wir in der Untersuchung über die Naturerscheinungen fortschreiten, durch die Entdeckung immer höherer Reihen, und immer einfacherer und allgemeiner herrschenden Kräfte endlich zu einer höchsten, folglich einfachen, primitiven Kraft gelangen dürften, aus welcher, durch immer weiter divergirende Entzweyung und folglich Vervielfachung das Daseyn aller natürlichen Dinge nach allen ihren Verhältnissen stufenweise sich entwickelt; so ist es auch auf der andern Seite gewiſs, daſs uns dieses einfache und höchste Naturprincip um so wundervoller erscheinen müsse, je mehr wir von den unermeſslich mannigfaltigen Bewegungskräften, Serien und Verhältnissen der Dinge kennen lernen. Allein da dieses einfache Naturprincip nicht als ein für sich bestehendes, sondern selbst wieder nur als ein hervorgebrachtes gedacht werden kann — eine Ueberzeugung, die so tief in dem Wesen des geistigen Menschen gegründet ist, daſs keine Philosophie, welchen Nahmen sie auch habe, sie hinweg zu disputiren vermag — so sind wir auf diesem Wege wieder bei unserm oben aufge-

*) *l. c. p.* 42.

stellten Satze angelangt: Die Bewunderung kann nicht in dem Hervorgebrachten oder Verursachten sich verlieren und endigen, sondern in dem Hervorbringenden, oder in der Ursache, in dieser wiederum nicht als Ursache an und für sich, denn diefs ist ein ganz leerer Begriff, sondern als höchste und auf sich selbst beruhende Intelligenz, als unendliche Weisheit, als Allwissenheit.

§. 8.

Sey es demnach auch, dafs wir die Natur bald nach der blofsen und unmittelbaren Sinnesanschauung, als den Inbegriff aller durch diese Sinnesanschauung für uns vorhandenen Dinge bezeichnen, bald wieder und im höhern Verstande, als die erste Grundursache aller Erscheinungen in der Welt, aus welcher Alles hervorgeht, und durch welche Alles (Sinnliche und Materielle) besteht *), so werden wir uns doch nicht dahin verirren, sie als etwas Selbstständiges und in sich selbst Beruhendes zu erklären, das weiterhin keinen andern und höhern Grund als sich selbst, erkennt. Wir werden die Natur verehren, besonders in dem letzten Sinne, als nächste Ursache aller Erscheinungen, und diefs um so mehr, je mehr wir von der ewigen Ordnung des Universums, als eines organischen Ganzen zu fassen vermögen, an dem kein Theil denkbar ist, der nicht auch mit dem allerentferntesten, durch unzählbare Reihen vermittelnder Glieder, vollkommen zu einem Zwecke übereinstimmt. Allein um so unendlich viel höher wird deshalb auch unsre Verehrung gegen die Weisheit seyn, durch deren Willen jenes un-

*) Burdach Physiologie §. 8.

bekannte höchste Naturprincip in solch' unendlicher Kraft hervorging, dafs es fähig war und bleibt, diese angestaunte Welt in stufenweiser Entwicklung aus- und fortzubilden. Der echte Verehrer der Natur ist also nothwendig auch Gottesverehrer.

§. 9.

Obgleich also der Naturforscher seine unmittelbare Aufmerksamkeit lediglich auf die Natur in einzelnen Erscheinungen oder in ganzen Serien derselben richtet, widrigenfalls er gar kein Naturforscher seyn könnte, so ist doch die Natur nicht sein Idol, und wenn er den höchsten Gesichtspunct, den wir so eben betrachteten, stets im Auge behält, so wird er auch von den gerechten Vorwürfen und dem berüchtigten Nahmen frey bleiben, den so manche Stifter philosophischer Secten, als sogenannte Naturalisten auf sich geladen; haben er wird es nicht unternehmen wollen, durch das Erdenken oder Erträumen irgend eines Weltentstehungsplanes (Cosmogenie) sich in eine Region zu versteigen, zu welcher das menschliche Wissen in seinen beschränkten Formen sich auf keine Weise zu erheben vermag. In dieser freywilligen Entsagung aber fühlt sich jedoch bei allem dem der menschliche Geist eher gedrückt als beruhigt. Die Frage über die Art und Weise der Entstehung der Dinge um ihn herum, und seiner selbst, oder — in wiefern er auch sein Ich als einen Bestandtheil derselben denkt, der Welt überhaupt, drängt sich immer und ewig von neuem auf, aber er wird sie nicht lösen wollen, weil er weifs, dafs er sie nicht lösen kann. Er sieht es wohl klar, dafs es in ihm, wie in der Welt um ihn her ein zweyfaches gebe: nähmlich das Seyn oder das Bestehen, in der Raumerfüllung, und die Thätigkeit in der

Aufeinanderfolge, oder in der Zeit. Er überzeugt sich, dafs kein Ding seyn oder bestehen könne ohne irgend eine Thätigkeit, oder ein Streben zu äufsern, deren verborgene Ursache er Kraft nennt, und dafs es keine Thätigkeit an einem Dinge geben könne, so lange es nicht wirklich ist oder besteht. So klar aber auch, und durch sich selbst bewiesen diefs letztere erscheint, so bleibt dennoch kein Zweifel übrig: dafs alles Seyn zuletzt doch nur durch Thätigkeit entstanden seyn könne, und dafs die Thätigkeit, mithin die Kraft, als etwas früheres gedacht werden müsse. Wie aber und auf welche Weise aus der Thätigkeit jener übersinnlichen Kraft, das Sinnliche, oder die Materie, oder die bestehenden Dinge hervorgegangen seyen, diefs ist eine Aufgabe, vor der alles menschliche Denkvermögen fortan sein Ende findet.

§. 10.

Aber eben jenes Bewufstseyn, in welchem Ideales und Reales, Denken und Empfinden, oder Übersinnliches und Sinnliches ihren Einheitspunct finden, ist keine leere Anschauung, es ist ein unmittelbares und lebendiges Gefühl unserer selbst, als eines Wesens, das an und für sich mit den körperlichen Dingen nichts gemein hat, und mit ihnen nicht vergleichbar ist, das sich, so wie es ist, als ein Untheilbares, und bei dem steten Wechsel der Empfindungen doch unverändert Bleibendes erkennt, welches, als ein Ich, unmittelbar und durch sein Daseyn, von seiner steten Fortdauer überzeugt ist, ungeachtet es sich, auf eine ihm schlechterdings unbegreifliche Art, an ein Körperliches, oder einen Organismus, und durch selben an eine körperliche Aufsenwelt gekettet fühlt, durch welche allein es in dieses Daseyn gesetzt, und in selben

erhalten werden kann. In diesem lebendigen Gefühl also ist auch die Erkenntnifs der scheinbaren Entzweyung gegeben, worinn der Mensch immerdar sich befangen sieht.

Als körperliches Wesen sieht er sich den allgemeinen Gesetzen der Schwere, der Repulsivkraft, den besondern Gesetzen der Cohäsion, der Adhäsion, der Electricität etc. unterworfen, und erkennt, dafs er ein Körper sey unter Körpern; als Organismus insbesondere fühlt er sich von eben den allgemeinen Lebensgesetzen überhaupt, und den thierischen insbesondere beherrscht, wie andre Organismen, erkennt dafs er ein Thier sey unter Thieren, auf eine eigenthümliche Art aus mannigfaltigen Stoffen gemischt, und nach gleichen Grundformen, nur vollendeter organisirt. Er fühlt sich in seinem materiellen Bestande, unzertrennlich von dem grofsen Körper, von dessen Stoffen und allgemeinen Thätigkeiten sein Materielles einzig und allein bestimmt wird, als ein Kind der Erde, das von Erde genommen wieder zu Erde wird *).

Im Gegentheil wäre der Mensch dieser Erkenntnifs eben so wenig fahig, als die Thiere, gienge sie nicht gerade aus dem Gegensatze hervor, den seine höhere und geistige, gegen seine körperliche Natur bildet. Als geistiges Wesen oder als Ich fühlt er sich von den niedern physischen Gesetzen eben so frey, als von den höhern, oder den organischen, erkennt sich als unkörperlich unter Körpern, als vernünftiges Wesen unter vernunftlosen, und in dieser seiner Natur unabhängig von der Erde, wie von der Körperwelt überhaupt. Das Körperliche aber, wozu auch sein

*) Genesis c. 2.

Organismus gehört, wie das Geistige ist er als Wesen anzusehen genöthiget, die beide erst entstanden oder geworden sind, die also in einer höchsten Thätigkeit ihren absoluten Grund finden.

Wie es aber nur Ein Höchstes und Absolutes geben kann, so kann auch eine solche Thätigkeit nur als Eine gedacht werden; und diese in sich selbst begründete und durch sich wirkende Thätigkeit, als Ursache alles Seyns und aller Erscheinungen ist es, die mit der höchsten oder absoluten Idee der Allweisheit (§. 6.) nothwendig identisch ist.

§. 11.

Alles was in dem Gebieth dieser höchsten Beziehung liegt, wird uns also ein Unbegreifliches seyn und bleiben, so wie das Begreifliche, das ist: was wir, nach dem Verhältnisse von Ursachen und Wirkungen, durch gewisse, aus Sinnes-Vorstellungen abstrahirte Begriffe einzusehen meinen, ganz allein in die uns umgebende Sinnenwelt gehört. Nicht als ob die Sinnenwelt an und für sich uns begreiflich sey, denn diese Sinnenwelt, von der wir in unserm körperlichen Daseyn doch auch nur ein kleinster Theil sind, ist ja eben ein Unermeſsliches, und in seiner Entstehung und fortdauernden Entwicklung, so wie in der Gesammtheit seiner organischen Thätigkeiten unsern Sinnen verborgen, da wir nur eine unendlich kleine Reihe von Erscheinungen, und auch diese nur in einigen Modalitäten zu übersehen vermögend sind. Das Begreifliche, oder unsern Begriffen faſsliche ist bloſs allein in dieser Reihe der nächsten, und unmittelbar den Sinn umgebenden Erscheinungen gegeben, insofern wir in denselben die nothwendige bedingte Folge gewisser Wirkungen auf andre Wirkungen klar einse-

hen, so daſs eine vorhergehende Wirkung allein, oder im Zusammenspiel (Conflict) mit andern Wirkungen ihrerseits wieder die Ursache anderer Wirkungen wird, welche letztere wieder neue Wirkungen veranlassen, und so fort ins Unaufhörliche. Wollen wir aber die Ursache erforschen, die nicht bloſs eine Wirkung von etwas Vorhergegangenem, sondern die Ursache an und für sich sey, so befinden wir uns wieder im Gebiethe des Unbegreiflichen. Die von einem Getriebe zum andern mitgetheilte Bewegung irgend einer mechanischen Vorrichtung dünkt uns um so begreiflicher, als wir diese Getriebe selbst zusammensetzen, und durch irgend einen ersten Antrieb (Impuls) der vom ersten Gliede aus zu den folgenden der Reihe nach sich fortpflanzt, in Bewegung bringen. Allein die innere Ursache dieses Impulses, die mit was immer für einen Namen bezeichnete, aber auch fortan nicht weiter zu verfolgende Kraft, ist auſser den Gränzen der Vorstellung, und liegt im Gebiete der Idee, des Unbegreiflichen. Und so bleibt es gleich geheimniſsvoll, ob wir diese Forschung an ein sogenanntes mechanisches Wirken, oder ob wir es an das Wirken und Walten des in einzelnen Wesen sich entfaltenden Lebens selbst ermüden, überall gelangen wir sehr bald zur Idee eines Innern und Allgemeinen, alle einzelnen Wirkungen bestimmenden, zur Kraft (Dyname) und alle aus der Annahme von Kräften gezogene, (rein dynamische) Erklärungsart ist, von einer gewissen Seite betrachtet, nur auf den Gebrauch von W o r t e n beschränkt, so wie sie von einer andern Seite angesehen, doch wieder die einzige Ansicht ist, in welcher die Wahrheit noch mit den lichtesten Farben sich abspiegelt.

§. 12.

Sey also auch jede dynamische Ansicht und Erklärungsweise uns im Grunde nur ein Geständniſs, daſs wir bei dieser oder jener Reihe von Erscheinungen in der Entwicklung einer Wirkung aus der andern, ganz zuletzt die Gränze des Begreiflichen erreicht haben, und fürder nur in der Idee, oder der reinen Vernunftanschauung einen Anhaltpunkt erreichen können, so ist doch dieses Geständniſs von der Art, daſs es den Gipfel aller naturwissenschaftlichen Forschung darstellt, den jeder wahrhafte Forscher erreichen muſs. Es gränzt hier zwar die Naturwissenschaft an die Metaphysik, und diese reicht in sie hinüber, aber beide sollen keineswegs in einander aufgehn, sondern strenge ihre Gränzen erhalten. Die Metaphysik soll nicht vom Sinnlichen, sondern vom Übersinnlichen ausgehn; die Naturwissenschaft hat ihr Gebiet in der Sinnenwelt; aber eine echte Metaphysik, (Wissenschaft des Übersinnlichen) soll ihr den Standpunkt anweisen, von wo aus sie Ordnung in die Mannigfaltigkeit zu bringen hat. Jede dynamische Ansicht ist in ihrer Wurzel, metaphysisch, aber in dem Versuche, von ihr aus alle Erscheinungen abzuleiten, um die einfachen Grundgesetze aufzufinden, aus denen alles Vielfache sich entfaltet, kömmt sie im Gebiete der Naturwissenschaft in unaufhörliche Anwendung. Diese Anwendungen rechtfertigen wieder ihrerseits die gefaſste Idee um so mehr, je folgerechter, einleuchtender und zwangloser sie sich überall, wie von selbst ergeben; obgleich die Idee, wenn sie nur wirklich Idee, und von aller fantastischen Willkühr rein ist, keiner solchen Rechtfertigung jemals bedarf, es müſste denn seyn, daſs man z. B. dadurch beweisen wollte, die Sonne sey ein groſser Feuerklumpen, weil ihre Strah-

len zünden, und sie sey also Feuer, weil sie Feuer hervorbringt. Es gibt keine folgewidrige, unhaltbare und selbst kindische Annahme in der Physik, an der nicht die Unzulänglichkeit oder der Mangel an richtigem philosophischen Denken, und die Verwechslung von Wirkung und Ursache gröſstentheils Schuld wären.

Die nähere Bestimmung einiger aus metaphysischer Quelle abgeleiteten dynamischen Grundsätze, welche wir allenthalben in der Natur wirksam antreffen, wird demnach den Gegenstand des nächstfolgenden Abschnittes ausmachen. Da es sich hier blos um Festsetzung der Begriffe und um allgemeines Verständniſs handelt: so können Worte und Benennungen, die der deutschen Sprache fremd sind, dennoch nicht wohl in diese letztere übertragen gebraucht werden, so lange hierüber keine allgemeine Übereinkunft besteht. Ihre Erklärung ist aber um so nothwendiger, je mehr sie in das ganze naturkundige und ärztliche Studium, und in alle Zweige derselben verflochten sind. —

Zweiter Abschnitt.

Dynamik überhaupt.

§. 13.

Die ganze Summe der Wahrnehmungen und der Erkenntnisse sucht der Geist, auf eine für ihn allein faſsliche oder begreifliche Weise, in ein endliches Ganze oder in Einheit zu bringen. Dieſs Allgemeinste und Eine bezeichnet er in der Gesammtheit als Universum, durch den allgemeinen Weltbau, im Einzelnen durch die Körperreihe.

Der Inbegriff aller Weltkörper, als Gegenstand unserer Wahrnehmungen, stellt das Weltsystem, und die Summe der Thätigkeiten und Umwälzungen, das Weltleben dar. Diese Thätigkeiten aber würden als unbestimmt und unbeschränkt auch unendlich, und daher auch dem Verstande anschaulich dargestellt zu werden unfähig seyn, wenn nicht jede Thätigkeit immerfort durch eine ihr entgegen gesetzte Thätigkeit beschränkt, und in Gränzen festgehalten würde.

Erst in dem Beschränktseyn einer Thätigkeit durch die andere, in dem wechselseitigen Streben und Hemmen, das sie gegen einander ausüben und erleiden,

ist die Entstehung eines Endlichen, mithin Räumlichen und sinnlich Erkennbaren möglich, da hingegen das Unbegränzte kein Wahrnehmbares seyn kann. Diesen Gegensatz aller Thätigkeiten, der das Grundgesetz aller Naturerscheinungen ist, haben wir schon, in seiner höchsten Äufserung für uns, als Hauptform alles menschlichen Denkens und Fühlens, in der Einleitung gefunden, und er stellt sich ferner auch im Denken dar als Gegensatz von Seyn und Bewegung, von Object und Subject, von Äufserem und Innerem. Derselbe Gegensatz tritt nun auch in jeder dynamischen Ansicht hervor, wo wir in der Idee der Kraft die Ursache aller Thätigkeiten setzen, und diese Kraft wieder in einen Gegensatz von Kräften trennen. Kraft und Kräfte, als Inneres, können an und für sich, oder unmittelbar, gar kein Gegenstand der Anschauung seyn, sondern sie werden es erst mittelbar durch das von ursprünglich entgegen gesetzten Thätigkeiten Hervorgebrachte (Producirte, Materielle). Die Grundkräfte der Materie sind also nichts weiter, als die im Denken allein mögliche Ursache jener ursprünglichen Thätigkeiten, und wir wollen sie hier in möglichster Kürze, nach den Grundzügen ihrer Auffindung betrachten.

Die eine jener beiden Thätigkeiten ist ursprünglich positiv, ihrer Natur nach unbeschränkt, nur durch eine entgegen gesetzte Thätigkeit beschränkbar. Die Kraft also, welche durch diese Thätigkeit im Objecte sich äufsert, mufs gleichfalls eine positive Kraft seyn, die, wenn sie auch beschränkt ist, wenigstens gegen die Beschränkung ein Bestreben äufsert, das durch keine entgegen gesetzte Kraft jemals völlig aufgehoben oder vernichtet werden kann. Diese Grundkraft kann also in der Materie nicht anders ein Gegen-

stand der Anschauung werden, als dadurch, daſs wir ihre Thätigkeit im Streben gegen die entgegen gesetzte wahrnehmen.

Das Bestreben nun, das sie gegen solche Kräfte äuſsert, kündigt sich, wenn wir selbst diese Kraft anwenden, unserem Gefühle als eine zurück treibende (repellirende) Kraft an, und wir schreiben daher, diesem Gefühle gemäſs, der Materie eine repulsive Kraft zu, das Bestreben aber, das sie jeder auf sie wirkenden Kraft entgegensetzt, denken wir uns als Undurchdringlichkeit.

Die andere ursprüngliche Thätigkeit ist beschränkend, oder der vorigen entgegen, oder negativ; die Kraft, die dadurch sich äuſsert, muſs also negativer Art, und ursprünglich beschränkend seyn. Da sie nur im Gegensatz gegen eine positive Kraft Wirklichkeit hat, so muſs sie der Form nach ihr auch gänzlich entgegen, d. h. sie muſs gegen abstoſsende (repulsive Kraft) anziehende (attractive), oder gegen die ausdehnende (expansive) eine zusammenziehende (contractive) Kraft seyn.

Die positive Kraft, welche nach allen Richtungen, also in einer Sphäre, den Raum zu erfüllen strebt, würde ohne Beschränkung Sphäre ohne Gränze, unendlich seyn. Die negative Kraft, welche den Raum aufs Leere zurück zu bringen bestrebt ist, wäre, in ihrer Schrankenlosigkeit gedacht, Gränze ohne Sphäre, dem mathematischen Punkte gleich, und Materie und Raum würden aufhören denkbar zu seyn.

Da nun jedes Object ein endliches, bestimmbares seyn muſs, so ist von selbst offenbar, daſs es weder Gränze ohne Sphäre, d. h. ein idealischer Punkt, noch Sphäre ohne Gränze, das Unendliche seyn kann. Expansivkraft gibt sphärisches Streben, Contraktiv-

kraft gibt Gränze der Sphäre, insofern beide im Streit gedacht werden, sind ihre Richtungen wechselseitig bestimmt. Beide sind also Grundkräfte, d. h. solche Kräfte der Materie, die als nothwendige Bedingungen ihrer Möglichkeit, aller Erfahrung voran gehen. Alles Object der äufseren Sinne ist als solches Materie, d. h. ein durch anziehende und zurückstofsende Kräfte begränzter und erfüllter Raum.

Die Materie erfüllt ihren Raum nicht durch ihre blofse Existenz (denn diefs annehmen, heifst alle weitere Untersuchung ein für allemal abschneiden) sondern durch eine ursprünglich bewegende Kraft. *)

Dieser ursprünglich bewegenden Kraft steht gegenüber eine andere, gleichfalls ursprünglich bewegende Kraft, die sich von jener nur durch die umgekehrte Richtung unterscheidet. Denn hätte die Materie blos repellirende, expansive Kräfte, so würde sie sich ins Unendliche zerstreuen, also unbegränzt seyn, oder keinen Raum einnehmen, und folglich keine Materie seyn. Da nun die repulsive Kraft, weder durch sich selbst, noch durch den Raum (der durch sie allein noch nicht bestimmt ist) noch durch eine schon vorhandene Materie (die auch wieder mehr als blofse Expansivkraft voraussetzt) ursprünglich beschränkt werden kann, so mufs eine andere ursprüngliche Kraft der Materie, welche in entgegen gesetzter Richtung der repulsiven wirkt, d. h. eine Anziehungskraft angenommen werden, die der Materie überhaupt als solcher zukömmt, die Wirkung der andern beschränkt, und dadurch ihre Existenz bewerkstelligt,

*) Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft von Immanuel Kant, 3. Auflage.
II. Hauptstück, 1. Lehrsatz, Seite 25.

da wir schon gezeigt haben, dafs jede dieser beiden Kräfte für sich allein in ihrer Schrankenlosigkeit angenommen, auf absolute Negation (das Leere) führt, und folglich keine von beiden als primär, oder vor der andern existirend und in der Wirklichkeit vorangehend angenommen werden kann, jede einzelne ist nur da, insofern ihre entgegengesetzte da ist. Repulsion und Expansion haben wir als positive, und daher die entgegen gesetzten als negative Thätigkeiten bestimmt, weil das Negative überhaupt in logischer Bedeutung nichts an sich selbst, sondern nur die Verneinung des Positiven ist, wie z. B. Schatten, Kälte, nur in Bezug auf Licht und Wärme gedacht werden können. In dieser Hinsicht mufs also auch die Repulsion der Attraction logisch vorangehn, da Verneinung, ohne eine gemachte Voraussetzung, nicht statt haben kann.

Um sich die Anziehung zwischen zwei Punkten auch nur vorstellen zu können, müssen wir nothwendig zwischen ihnen Entfernung, also stattgehabte Zurückstofsung, voraussetzen.

Zurückstofsungskraft ohne Anziehungskraft ist formlos, Anziehungskraft ohne Zurückstofsungskraft, objectlos.

Das Object ist aber nie ohne seine Schranken, ohne Umrisse, die Materie nie ohne Form. In der Wirklichkeit kann daher keines ohne das andere, und das eine nur durch das andere bestehen.

§. 14.

Wir haben bisher die Grundkräfte der Materie angeführt, wie sie zu ihrer möglichen Construction ihr zukommen, in der Zusammensetzung (Synthesis) den Grund ihrer Existenz ausmachen, und folglich mit ihr identisch, d. h. eines und dasselbe sind, da

es unmöglich ist, sich die Materie an sich, d. h. als ein für sich bestehendes Ding, von den Kräften getrennt, vorzustellen; noch aber auch sich die Kraft, die der Grund der Thätigkeit ist, ohne objectiver Thätigkeit zu denken. Wenn wir also beide Grundkräfte, so wie es Kant in seiner blos analytischen Deduction gethan hat, im Verfolg dieser Abhandlung und besonders in physiologischer Hinsicht Faktoren der dadurch hervorgebrachten Materie nennen, und sie, im geometrischen Verhältnifs wie Faktoren zum Produkte darstellen, so verstehn wir diefs im ganzen Sinne des Wortes, und betrachten beide Thätigkeiten eben so wesentlich für das Entsehen der Materie, wie zweier Faktoren für das Entstehen des Products, welches sie in unzertrennlicher wechselseitiger Durchdringung hervorbringen; so dafs z. B. weder die Zahl drei noch die Zahl zwei für sich, sondern erst, drei zweimahl, oder zwei dreimahl zu sich selbst gesetzt, die Zahl 6 darstellt, oder dafs die Zahl zwei kein Factor ist, ohne die Zahl drei, und so umgekehrt. Eben so wird jede einfache Thätigkeit erst dann Factor eines Gewordenen, Bestehenden, wenn sie in Wechselverhältnifs zu einer entgegen gesetzten Thätigkeit gerathen ist.

Unter Materie verstehen wir daher alles das, was da ist, oder im Raume besteht, dessen Theile aufser und neben einander sich befinden, und das durch sich begränzt, und mit unsern äufsern Sinnen wahrgenommen wird. Ihre Existenz ist durch die, wie die beiden Factoren im mathematischen Producte, in ihr vorhandenen Grundkräfte begründet, die mit einander durch eine bindende Kraft, welche nicht als besonders bestehend, sondern aus ihren wechselseitigen Naturen von selbst fliefst, vereinigt sind. *)

*) Wir glauben, da der reine Dualismus sich deutlich

Die Expansion der Materie, wodurch sie von innen nach aufsen wirkend den Raum erfüllt, hat drei Richtungen (Dimensionen). Die erste Dimension ist die der Länge, die sich in der nach aufsen fortschreitenden Linie darstellt. Die zweite eigentlich veränderte Darstellung der ersten ist die Dimension der Tiefe an einem Körper, durch welche derselbe von aufsen nach seinem Innern gerichtet ist. Die dritte endlich ist die Dimension der Breite, welche die Summe der nach aufsen, und von da nach innen laufenden vervielfachten Punkte, folglich Länge und Tiefe in einer Fläche vereinigt.

Die Contraction äufsert sich in ihren verschiedenen Verhältnissen und Richtungen verschieden. 1). Als Begränzung, indem sie die Art bestimmt, wie die einzelnen Materien aufser einander sind; 2). als Cohäsion, welche die Theile der Materie zusammenhält, so dafs diese einen Körper ausmachen: 3). als Gravitation (Schwere) durch welche das unermefsliche Reich der Materie eine gemeinschaftliche Richtung erhält, und in seiner Gesammtheit zu einem Ganzen verknüpft wird.

Das Verhältnifs nun, in welchem diese beiden Grundkräfte der Materie zukommen, vermöge welchen nämlich eine dieser beiden Grundkräfte mehr

genug dem Verstande darstellt, durch diesen Satz der Annahme einer dritten besondern synthetischen Kraft nicht zu bedürfen, obgleich Burdach u. a. m. nebst Expansion und Contraction auch Synthesis annimmt, um den voraus angeführten Principien der Natur, der Vielheit die Expansion, der Einheit die Contraction, und der Allheit die Synthesis an die Seite zu setzen. S. Die Physiologie, bearbeitet von K. F. Burdach; Leipzig 1810. S. 88.

oder minder in verschiedener Richtung vorwaltet, bestimmt die Gestalt und Form der Materie.

Die Gestalt ist verschieden, je nachdem durch Contraction die Expansion beschränkt und begränzt ist, und daher eine der drei Dimensionen in die Länge oder Tiefe oder Breite vorherrschet. Eine Ausgleichung aller drei Dimensionen gibt die sphärische Gestalt.

Vorwaltend expandirende Thätigkeit bewirkt einen mindern Grad von Cohäsion, daher flüssige Form, und als Object der Wahrnehmung hat es die Leichtigkeit zur Folge, mit welcher die Materie durch von Aussen wirkende Gewalt verändert werden kann. Festigkeit und Dichtigkeit bezeichnen einen höhern Grad von Cohäsion, als ein Übergewicht der Contraction, durch welche die Materie der auf sie andringenden Gewalt mehr Widerstand leistet.

In diesem Zustande des wechselseitigen Gleichgewichts (Indifferenz) verharret die rohe Materie, so lange derselbe nicht durch überwiegende Einwirkung äusserer thätiger Kräfte eine Veränderung, durch Störung des Gleichgewichts erleidet.

§. 15.

Der innere Grund jeder Thätigkeit, d. h. jeder Erscheinung, welche in der Zeit wahrnehmbar ist, und von welcher wir durch den innern Sinn Erfahrung haben, ist die Kraft. Die reine Thätigkeit, welche nur in der Zeit, und nicht im Raume sich darstellt, ist die rein geistige (rein subjective) als Gegensatz gegen die materielle (objective) in der Natur. Von reinen Kräften kann demnach nirgends anders, als in der Erforschung des menschlichen Geistes die Rede seyn. Hier hingegen betrachten wir die Kräfte und ihre Äusserungen oder die Thätigkeiten, insofern sie

an und in der Materie vorkommen, und im Raume sich darstellen. Jede Thätigkeit im Raume ist aber eine Veränderung der räumlichen Verhältnisse und der gegenseitigen Bemühung der Dinge, mit einem Worte: Bewegung. Diese kömmt demnach der körperlichen Thätigkeit zu, als allgemeinstes Attribut der materiellen Thätigkeit, so wie Undurchdringlichkeit im Gegensatze mit jener, den Character der Materie selbst bezeichnet. Jede Reihe zusammenhängender, und in der Aufeinanderfolge verketteter Bewegungen nennen wir einen Prozefs (Vorgang, Processus), so wie eine einfache (vereinzelte, isolirte) Bewegung eine Aktion (actio) genannt wird. Die Bewegung selbst aber setzt eine Störung des Gleichgewichts der Kräfte voraus, dadurch bewirkt, dafs in den sich entgegen gesetzten Grundkräften (als Factoren der Thätigkeit) mit dem Zuwachs der einen, oder mit der Abnahme der andern zugleich das Bestreben erregt wird, den in ihrem wechselseitigen Verhältnisse entstandenen Unterschied (Ungleichheit, Differenz) herzustellen oder auszugleichen (zur Indifferenz zurück zu führen). In dem Mafse, als dieser Unterschied abnimmt, mindert sich die Stärke der Bewegung, und hört endlich ganz auf, so wie das völlige Gleichgewicht hergestellt worden ist.

Im todten Object ruht alles, in ihm herrscht kein Streit, sondern stetes Gleichgewicht. *)

*) Wo physische Kräfte sich entzweien, bildet sich allmählig belebte Materie, und in diesem Kampf entzweiter Kräfte dauert das Lebendige fort. Siehe Schelling's Ideen zu einer Philosophie der Natur, als Einleitung in das Studium dieser Wissenschaft. S. 318.

Je nachdem dieser Prozeſs in einer reinen Thätigkeit der Kräfte besteht, oder die räumliche Veränderung der bewegten Materie andeutet, oder aber die innere Beschaffenheit der Materie durch neue Verbindung oder Trennungen bewirkt, wird er gewöhnlich in dreierlei Formen eingetheilt, und zwar: 1). In den reinen Kräfte-Prozeſs (Processus dynamicus). 2). In den Prozeſs der organischen Materie (Processus organicus). 3). In den chemischen Prozeſs (Processus chemicus).

Dritter Abschnitt.

Dynamische Thätigkeiten insbesondere.

§. 16.

Das freie Spiel der unermeſslich mannigfaltigen Formen, worin sich die Urkraft, in den Gegensatz der Grundkräfte getheilt, als Thätigkeit äuſsert, macht den allgemeinen dynamischen Prozeſs aus. Er geht hervor aus einer Abänderung des Verhältnisses, in welchen die Kräfte der Dinge in der Schöpfung gegen einander stehen, und die gröſstentheils noch unsern Wahrnehmungen als Hieroglyphen des unerklärbaren Urprincips erscheinen. Die gesammte Natur ist diesem Prozeſs unterthan, und das wechselseitige Wirken und Gegenwirken greift so in einander, daſs es sich in der Anschauung als Ganzes darstellt. Die unbekannten Seiten dieser Thätigkeiten, als das eigentliche Innere derselben, machen das Unbegreifliche, und als solches wunderbar Erscheinende (Mystische) aus, das uns allenthalben aus der Natur als ewiges Räthsel anspricht. Der Geist bemüht sich es aufzusuchen, ja sogar es zu erkennen — und dringt er

auch nie ins Innere ein, wie diefs das Loos seiner Beschränktheit ist, so führt ihn das Streben doch in ein erweitertes Gebieth von Anschauungen und dunklern oder helleren Ahnungen, die er, in freilich oft mifsverstandenen Darstellungsversuchen auf künftige Generationen vererbt. Der dynamische Prozefs setzt demnach, indem wir hier blos die allgemeinsten Grundsätze berühren, eine gewisse Beziehung (Relation) der Dinge zu einander voraus, ohne dafs körperliches Aneinandergränzen dazu erfordert wird. Er besteht darin, dafs die eine oder andere Urthätigkeit, die expandirende oder contrahirende, das Übergewicht bekommt, frei hervortritt, um in der Form, die ihr das Verhältnifs bestimmt, freithätig zu seyn, und durch diese Thätigkeit einen Einflufs in die Ferne (actio in distans) zu äufsern, mittelst dessen eine ebenfalls rein dynamische Veränderung, in dem Objecte, welches mit ihr in Relation steht, bewirkt wird.

So erscheint der dynamische Prozefs ursprünglich nur in der Form der Zeit ohne ursprünglich räumliche Veränderungen, da vorzüglich, und vorwaltend nur eine Veränderung der Kräfte statt hat, welche die materielle Umstaltung erst als Folge mit sich bringt.

Die vorzüglichsten Formen in welchen der menschliche Geist die Urthätigkeiten aufgefafst, und zu Gegenständen seiner Untersuchungen gemacht hat, sind: Magnetismus, Electrizität, Wärme und Licht.

Erstes Hauptstück.

Magnetismus (Magneticität).

§. 17.

Wo die Urkraft durch die einfachste Trennung in die Faktoren des Gegensatzes, und doch zugleich in ihrer Einheit, als dynamische Thätigkeit dem Geiste sich darstellt, dort zeigt sich der magnetische Prozeſs. Daſs diese Form die allgemeinste sey, muſs einleuchtend werden, wenn man bedenkt, daſs gerade sie es sey, durch welche die Existenz der sichtbaren Schöpfung begründet wird. Der Magnetismus ist jene Thätigkeit der Grundkräfte, womit sie in der Dimension der Länge, in entgegen gesetzter Richtung, an den beiden Extremen oder Endpunkten jener Dimension hervortreten, die wir mit + und — (plus und minus oder positiv und negativ) bezeichnen, und **Pole** nennen.

Diese Längendimension müssen wir uns, um einen ersten Anhaltpunkt zu haben, in dem Allgemeinen der Schöpfung denken, und wir haben jene zwei entgegen gesetzten Punkte der Weltaxe, nach deren

Richtung die entzweiten Kräfte, Anziehung und Abstofsung, in ewiger Thätigkeit, gröfsere und kleinere Weltkörper, in regelmäfsiger Bewegung (auf welche sich fortwährend alle Beobachtungen des Astronomen gründen) erhalten werden. Die in einem jeden dieser Weltkörper wirkende Entzweiung der Repulsiv - und Attractiv - Kraft bringt, auf ihre eigene Oberfläche gerichtet, die Umwälzung um ihre Axe hervor, auf ein einzelnes untergeordnetes Weltsystem gerichtet, bewirkt sie die Drehung der Erdkörper (Planeten) um ihren Centralkörper (Fixstern, Sonne) welche Drehung, da die Pole die Endpunkte der Länge sind, und jeder dieser Körper wieder seine eigene Polarität besitzt, nicht zirkelförmig, sondern elliptisch erfolgt.

Ein sinnliches Bild dieser allgemeinen Kraftäufserung gibt der Magnet, der vor allen übrigen Körpern, seiner qualitativen Verhältnisse wegen, in dem allgemeinen Leitungsmittel der Kräfte (der atmosphärischen Luft nämlich) zum auffallenden Recipienten dieser Thätigkeit wird. Denn nach Werners Beobachtung zeigt dieses Fofsil in den Tiefen seiner Gebirge keine Spur dieser Kraft, welche aber, sobald es zu Tage gebracht wird, sich sogleich äufsert. *) Humboldt und Charpentier fanden dieselbe Empfänglichkeit auch an einigen Steinarten, Kohlen, Diamanten u. s. w. Nach dem von den Naturforschern entdeckten Gesetze, dafs gleichnahmige (feindliche) Pole einander abstofsen, ungleichnahmige (freundschaftliche) aber einander anziehen, ist es ausgemacht, dafs in der Magnetnadel derjenige Pol, wel-

*) Beiträge zur innern Naturgeschichte der Erde. 1801. 1. Theil, S. 236.

cher dem Nordpol der Erde in seiner Richtung folgt, eigentlich der Südpol der Nadel selbst ist. Jenes beobachtete Gesetz aber ist für sich in dem allgemeinen Naturgesetz begründet, nach welchem das Differente in der Natur das stete Bestreben hat, sich ins Gleichgewicht zu setzen, und zu vereinen, so wie (nach dem schon Anfangs gesagten) in allen Formen des dynamischen Processes die Herrschaft des Dualismus sich kund giebt.

Die Fähigkeit der Materien, zu diesem polarischen Auseinandertreten der Grundkräfte in ihrer Längendimension erregt zu werden, stellt sich nicht allein im Magneteisensteine, sondern auch in andern Körpern dar, welche oft durch mechanische, oder chemische Einwirkungen dazu geeignet werden. Das Eisen wird nicht nur durch das Streichen an einem Magnete selbst magnetisch, sondern erhält diese Eigenschaft auch durch eine gewisse Stellung im magnetischen Meridian, durch das Hämmern, durch das Abkühlen im Wasser, wenn es glüht, oder wenn eine glühend gemachte eiserne Stange perpendikulär aufgerichtet und so abgekühlet wird, durch einen elektrischen Schlag *), so wie es immer, wenn es magnetisch ist, durch obige Operationen, das Verkalken und öftere Fallen, auch wieder diese Eigenschaft verliert **).

*) Eine Erfahrung, die auch Franklin bestätigt hat, Beccaria beobachtete es auch am geschwefelten Eisenerze.

**) Versuch einer empirischen Darstellung des polarischen Naturgesetzes, und dessen Anwendung auf die Thätigkeiten der organischen und unorganischen Körper, mit einem Rückblick auf den thierischen Magnetismus v. Dr. G. Prochaska, k. k. Regierungs-Rath und Professor. Wien 1815. S. 4.

Obgleich hier auf verschiedene Art auf das Eisen eingewirkt, und in ihm keine bemerkbare Veränderung hervorgebracht wird, die sein qualitatives (chemisches) Verhältnifs sichtlich umstalten würde, so scheint dadurch doch das Verhältnifs dieses Körpers zu dem ihn umgebenden dynamischen Vehikel (der atmosphärischen Luft) eine wesentliche Veränderung erlitten zu haben, und aus dem, ihn umgebenden Fluidum, etwas aufgenommen zu werden.

Arnim *) hält dafür, dafs Kohlenstoff und Sauerstoff in gewissen Verhältnissen mit Eisen verbunden, eine des stärksten Magnetismus fähige Masse abgeben **).

Wir sehen also daraus, dafs diese Kraft dem Magnete zwar eigen, wie Schelling richtig bemerkt, aber nicht eigenthümlich, also ursprünglich auch wohl keine besondere, im eigentlichen Sinne dieses Ausdrucks, blofs magnetische Kraft ist — endlich, dafs diese Kraft dem Magnete zufällig ist, und nicht als eine ihm nothwendige, d. h. zu seinem Wesen selbst gehörige Kraft betrachtet werden kann.

Es sey erlaubt hier, als an seinem Orte anzuführen, was Schelling in seinem erwähnten Werke noch ferner über die Bildung des Magnets angiebt: »Zwar

*) Ideen zu einer Theorie des Magneten, in Gilberts Annalen der Physik. B. 3. S. 1.

**) »In gewissen Verhältnissen.« Die practische Chemie liefert hinlängliche Belege, wie abweichend von einander die Producte sind, welche die Verbindung der Stoffe mit dem Oxygen in verschiedenen Graden hervorbringt, und wie häufig durch den Zutritt dieses grofsen Erregungsmittels, Thätigkeiten hervorgebracht werden. Magnetisches Eisen, wenn es rostet (der eine seiner Bestandtheile mit Oxygen übersättigt ist) verliert die magnetische Wirksamkeit. —

»wissen wir nicht, wie sich im Innern der Erde der »Magnet bildet, aber so viel wissen wir, dafs er so »wenig als Metalle überhaupt ein ursprüngliches Na»turproduct ist, dafs er mehrere Stufen der Bildung »durchlaufen mufste, ehe er zum Magnet wurde, und »dafs wahrscheinlich bei seiner Bildung die grofsen »wirkenden und bildenden Kräfte der Natur, Feuer »und Wärme nicht müfsig waren. Wir wissen, dafs der »Magnet (ein Eisenerz) in allen reichhaltigen Eisen»gruben gefunden wird, wissen, dafs das Eisen selbst »fortgehenden Veränderungen im Innern der Erde un»terworfen ist, dafs sich im Lauf der Jahrhunderte »Eisen erzeugt, wo vorher keins zu finden war, und »dafs Eisenminen verschwinden, wo sie sonst häufig »anzutreffen waren.« — Bemerkungen, welche alle darauf aufmerksam machen, dafs der Grund der magnetischen Eigenschaften, wohl in der ursprünglichen Bildung des Eisens und des Magnets zu suchen ist — dafs der Magnet wohl nichts anders ist, als ein unvollkommenes Eisen, das im Innern der Erde ungleichförmig ausgebildet wurde, in welchem vielleicht gewisse Grundstoffe oder Kräfte, die im Eisen ruhen, nicht zur Ruhe gekommen sind.

Mehr als durch alles Übrige wird diese Ansicht des Magnets durch die erwähnte künstliche Art, dem Eisen selbst magnetische Eigenschaften zu geben, bestätigt. Das Abkühlen des glühend gemachten Eisens ist ungleichförmig. Nicht nur wird die Oberfläche schneller als das Innere, sondern in beiden Fällen auch die eine Spitze schneller als die andere abgekühlt, dadurch entstehen im Eisen, wenigstens in gewisser Hinsicht heterogene Theile, also Gegensätze, das nothwendigste Erfordernifs zu einer Thätigkeit, die keineswegs im Magnete, oder seiner Sphäre beschränkt, son-

dern in den ersten wirkenden Ursachen der Natur gegründet, und folglich durch die ganze Natur verbreitet ist. Es gibt beinahe kein Phänomen der Natur, das nicht auf die Richtung der Magnetnadel Einfluſs hätte. Sie zeigt eine tägliche Abweichung, die wahrscheinlich den bloſsen Veränderungen der Luft zuzuschreiben ist. Erdbeben und vulcanische Ausbrüche wirken auf sie und zeigen auf die ausgebreitete Verkettung in der sie sich befinden.

Zweites Hauptstück.

Electricität.

§. 18.

Die Thätigkeits-Äufserung der Urkräfte nach der Dimension der Breite gibt die andere Form des dynamischen Processes, die electrische nämlich, welche die ausgebreitetste, und man kann wohl mit Ritter sagen, so allgemein verbreitet ist, als die Körper es selbst sind, so dafs die Schöpfung nicht zwei Körper-Individuen enthält, die in ihrer Zusammenbringung des electrischen Erregungsprocesses unfähig wären *).

So oft zwei heterogene Körper an Flächen mit einander in dynamische Wechselwirkung treten, entsteht dieser Act, der in seiner Form sich durch Anziehung (Attraction, Contraction) die wir in der Physik durch —E, (*negative*,) und Abstofsung (Expansion, Repulsion), die wir mit +E. *(positive Electricität)* andeuten, ausspricht. Diese zwei, an verschiedenen

*) Beiträge zur nähern Kenntnifs des Galvanismus. B. 2, S. 274.

Körpern befindlichen sich entgegengesetzten Orte werden nun gleich den magnetischen Endpuncten, Pole, die Fähigkeit der Wechselwirkung dieser Gegensätze, Polarität, das Streben aber sich in ein Gleichgewicht zu setzen, die electrische Spannung genannt.

Zwei Körper die in eine solche Wechselwirkung ihrer entzweiten Kräfte, mittelst ihrer entgegengesetzten Pole treten, bilden eigentlich zusammen ein electrisches Ganzes. Überhaupt ist Electricität nicht nur mit Magnetismus verwandt, sondern vielmehr ebenfalls eine jener Modificationen, die eine gemeinschaftliche Abstammung von Einem höhern Principe haben. Es gehört übrigens zu ihrer Characteristik, daſs durch ihre Thätigkeit nicht allein mechanische Veränderungen hervorgebracht werden, sondern daſs durch sie der Chemismus der ganzen Natur seine Richtung erhält, und daſs sie es ist, die unter den Augen des beobachtenden Scheidekünstlers Verbindungen und Trennungen bewirkt, deren Ursachen er oft nicht besser zu erklären weiſs, als durch das Geständniſs, daſs unbekannte Umstände hier dazu mitgewirkt haben.

Da es sich hier einzig und allein darum handelt, die ersten Grundzüge der Naturwissenschaft zu berühren, so wird man auch nicht erwarten, daſs wir weitläufige Untersuchungen über die eigentliche Natur und Beschaffenheit der Electricität, als reine, auſsersinnliche Thätigkeit, anstellen werden. Wir begnügen uns, von diesem Gesichtspuncte aus, die Electricität, insofern sie sich unsern Sinnen darstellet, in den verschiedenen Objecten, als eben so verschieden modificirte und modificirende Thätigkeit, in unzähligen Abstufungen vom Allgemeinsten des Weltlebens, zu ihren schwächsten Regungen herab, anzusehen.

§. 19.

Es gibt keine Erscheinung in der Natur, die in allen ihren Verhältnissen mit solcher Genauigkeit beobachtet ist, als jene der Electricität. Das schnelle Vorüberschwinden ihrer Erscheinungen nöthigte die Naturforscher auf künstliche Mittel zu denken, die sie in den Stand setzten, jene Erscheinungen, so oft es ihnen beliebt, so stark oder so schwach es ihrem jedesmaligen Zweck gemäſs ist, zu erregen. Dadurch wurde die Lehre von der Electricität beinahe mehr eine Aufzählung der Maschinen und Instrumente, die man zu ihrem Behuf erfand, als eine Erklärung ihrer Phänomene. Man entfernte sich immer mehr von demjenigen, was eigentlich das Wissenschaftliche des Studiums der Natur ist, im Allgemeinen der Schöpfung nämlich die Formen aufzusuchen, in welchen diese Thätigkeit das bemerkbare Weltleben ausmacht, und man begnügte sich einzig und allein mit der Betrachtung künstlicher Experimente, vergaſs den eigentlichen Entzweck jener Untersuchungen, und verwechselte daher, ganz den Sinnen hingegeben, Wirkungen mit Ursachen, oder hielt vielmehr das Empfundene für eines und dasselbe mit jenem, was sich den Sinnen nicht darstellen läſst.

Kein Wunder also, wenn der hervorgebrachte electrische Funke, den man sah und empfand, für eins und dasselbe mit Electricität erklärt, und ihre Thätigkeit nur dort vorhanden gedacht wurde, wo unter einem Zusammentreffen von mehreren Umständen gleiche Erscheinuugen entstanden. Weil Kraft nicht zu erklären war, nahm man die sinnliche Erscheinung für präexistirend, und betheilte die ganze Natur mit electrischen Funken-Atomen, die durch ihr Zusam-

mentreiben in gröſsere Massen ausbrechen und Theile der allgemeinen electrischen Materie ausmachen. Eben so gut könnte man auch annehmen, daſs in zwei Stückchen Holz, Feuer-Atome existiren, die durch längeres Reiben zusammengepreſst, zur fühlbaren Wärme und sichtbaren Flamme herausgetrieben werden. Es gäbe daher auch eine allgemein verbreitete Feuermaterie! —

§. 20.

Im gewöhnlichen Zustande der Körper ruht die Electricität, d. h. die dynamische Thätigkeit tritt für die Sinnenwelt in keiner jener Formen hervor, die uns sinnliche Producte liefern und Phänomene darstellen, ähnlich jenen, die uns in physikalischen Cabinetten nackt und als gelehrtes Kinderspiel, statt einer wissenschaftlichen Lehre des Wirkens der Natur, aufgestellt werden.

Allein insofern das Wort *Electricität* (von *Electrum*, als Thätigkeitsäuſserung, die am ersten bei diesem Fossil, dem Bernstein, bemerkt wurde, so benannt) eine Thätigkeit bedeutet, die das allgemeine und individuelle Weltleben characterisirt, so kann diese Ruhe nur relativ gedacht werden. Eine absolute Ruhe kann es in der Natur, die ein lebendiges Ganze bildet, nicht geben.

Da, wie schon bereits angezeigt wurde, das Postulat jeder Thätigkeit, zwei in dynamischen Conflict gezogene Gegensätze sind, so wird allenthalben Thätigkeit seyn, weil allenthalben in der Natur Gegensätze sind, und so auch umgekehrt.

Wir wollen einige Spielräume, und allgemeine Seiten dieses groſsen Naturprocesses berühren. Alle durchspähen zu wollen, wäre ein zweckloses Beginnen, so lange Zeit und Raum uns begränzt.

Die Atmosphäre enthält alle Bedingungen jener Thätigkeiten, und sie ist das ausgebreitetste Feld, in dem die Naturkräfte mannigfaltig wechselnd ihren freiesten Spielraum haben. Es ist bekannt, wie sehr ihr Zutritt zu allen jenen Erscheinungen nothwendig ist, die wir im Gebiethe des Organischen und Anorgischen wahrnehmen.

Das Leben findet nur unter dem fortwährenden Verkehr, mit jenem ihrer constituirenden Theile (dem Sauerstoffe, Oxygen) statt, den man ehemals deſswegen, weil er ein Bedingniſs alles Lebens ist, *pabulum vitae*, und in seinem gasigen Zustande Lebensluft nannte, und der so nothwendig zu allen jenen dynamischen Erscheinungen ist, die man nach ihren verschiedenen Objecten und Formen als verschiedene Thätigkeiten benennet, die aber doch nur aus jener allgemeinen Quelle der Kraftäuſserung flieſsen. Wie das Oxygen in der atmosphärischen Luft allenthalben vorhanden ist, und allenthalben auch mit seinem Gegensatze in Conflict kommen kann, so berechtigen Erfahrungsgründe zu der Annahme, daſs zwischen expansiver oder + Electricität und Oxygen die gröſste Verwandtschaft bestehe, da hingegen das Oxygen selbst seiner Form nach, und als Factor der Thätigkeit, durch Contraction wirkt, und folglich den negativen oder — Pol darstellt.

Unzählige Naturerscheinungen beweisen obige Angaben. Wenn in schwülen Sommertagen, der durch allgemeine Bedingungen erregte lebhaftere Trennungs- und Verbindungs-Proceſs, in den niedern Schichten der Atmosphäre, auf jene leichte Gasarten wirkt, die wir als Gegensätze des Oxygens die Phlogistischen nennen wollen, so entsteht schon dadurch eine ausgebreitete Veranlassung zu einem heftigen, in der Hetero-

genität zweier Luftschichten, gegründeten Processe. Das für sich leichtere Obere, sucht mit seinem Gegensatz in verhältnifsmäfsiger Menge in Verbindung zu treten, und raubt den untern Luftschichten, in welchen das organische Leben statt findet, einen grofsen Theil des Oxygens, woraus nun in jenen Regionen die Phänomene, die wir electrisch nennen, mit Entwicklung von Licht, Feuer und Schall hervorgehn, und in grofse Räume sich verbreiten. — Es ist daher erklärbar, dafs das organische Leben durch diesen Naturprocefs einen merklichen Abbruch leide, denn es wird ihm mit dem Oxygen auch die, durch die Lebensthätigkeit bewirkte Form desselben entrissen, die zwar nicht das Ursächliche, sondern mehr das Product des Lebens ist, einmal aber im Organismus erzeugt, für ihn ein neues Erregungsmittel wird. Auffallend zeigt sich diefs beim Menschen und beim Thiere. Letztere werden dadurch in jenen Zustand einer unbehaglichen Unruhe gesetzt, wodurch sie zu Anzeigern der baldigen Witterungs-Veränderung werden.

Dieses Product der electrischen Thätigkeit, im Gegensatze von Oxygen und Phlogiston entstanden, ist Materie oder Fluidum, electrisches Fluidum aber kann es eben deshalb, weil es blofs Product ist, nur höchst uneigentlich genannt werden; eine Benennung die auch deshalb verwerflich ist, weil sie zu der atomistischen Idee einer allenthalben vertheilten Flüfsigkeit verführt. Es läfst sich indessen nicht läugnen, dafs, so wie sich im verstärkten Grade die electrische Thätigkeit dem Gefühl, dem Gesicht und sogar dem Geschmack darstellt, sie auch im geringsten Grade, wo sie für die Sinne nicht mehr wahrnehmbar ist, doch immer Veränderungen hervorbringt, die sich unbeschränkt fortpflanzen, und neue Thätigkeiten erregen, und so erhält

die Electricität gleich der Wärme und dem Lichte den Character einer allgemeinen Wirksamkeit oder Potenz.

§. 21.

Die verschiedenen Umstände, unter welchen die Naturforscher die electrischen Bewegungen und ihre Verhältnisse zur Körperwelt untersuchten, mufsten nothwendig, ihren vereinzelten Beziehungen gemäfs, zu mannigfaltigen, der Form nach sehr verschiedenen Resultaten und Erklärungen führen.

Jedoch gehört die Aufzählung aller hypothetischen Erklärungsarten nicht wohl hierher, die man in vielen Werken erörtert findet *).

In den meisten bisherigen Versuchen zeigten sich die Wirkungen der Lebensluft und der Electricität der Form nach zwar verschieden, aber der Wesenheit nach gleich, und die letztern äufsern sich in der Zerlegung der Lebensluft mit Wärme, Licht und Feuer. Darin, sagt Schelling, dafs Wärme und Electricität, oder dafs auch Feuer erregt werde, macht wahrscheinlich das stärkere oder schwächere Reiben den Unterschied. Wird durch das Reiben eine totale, und insofern chemische Zersetzung der Luft bewirkt, so mufs Feuer entstehen, eine geringere und insofern blofs mechanische Trennung bewirkt Wärme; endlich wenn die beiden Körper Nichtleiter sind, und, was die Hauptsache ist, ein verschiedenes Verhältnifs haben, electrische Bewegung, denn gleichartige Körper mitsammen gerieben geben Null, oder bringen keine electrische Polarität hervor.

*) Schelling l. c. Gren Journal III. 1. Erxlebens Naturlehre in Lichtenbergs Ausg. u. a. m.

Unter den Körpern, welche für die von aussenher wirkende electrische Bewegung erregbar sind, findet ein grofser Unterschied in dieser electrischen Empfänglichkeit statt, welche man, in Beziehung auf die von einem electrischen Fluidum hergenommene materielle Erklärungsart, Capacität genannt hat. Jene Körper, welche eine grofse Erregbarkeit für die electrische Bewegung haben, werden eben wegen ihrer schnellen Erregung dieselbe in sich wiederholen und vollenden, sie leiten sie daher fort, und haben insofern eine geringere Capacität, als man darunter das Vermögen versteht, die erhaltene electrische Erregung in sich in gröfserem Mafse zu bewahren. Umgekehrt verhält es sich bei jenen Körpern, welche weniger schnell erregbar sind, dafür aber die einmahl in ihnen erregte Electricität um so länger in sich erhalten.

Diese letztern nennt man daher Nichtleiter im Gegensatz der vorigen, oder der Leiter, und die zwischen beiden das Mittel halten, Halbleiter.

Auch hier zeigt sich die oben berührte Verwandtschaft, das Eisen z. B. äufsert die gröfste Anziehung gegen das Oxygen, und gleichmäfsig auch die schnellste electrische Erregbarkeit, oder, wie man zu sagen pflegt, Anziehung gegen das electrische Fluidum, hingegen ist seine Capacität weit geringer als die der meisten leicht oxydirbaren Körper, es gibt daher die electrische Bewegung eben so schnell ab, als es sie empfängt, und gehört demnach zu den vorzüglichsten Leitern.

§. 22.

Da es nicht möglich ist eine ruhende Kraft zu denken, sondern Kraft und Thätigkeit (als Streben oder als Bewegung) immerdar unzertrennlich sind, so be-

steht auch ein unaufhörliches und allseitiges Wechselverhältnifs zwischen den Dingen oder ihren Grundkräften, oder die Electricität erscheint als die allgemeinste Potenz in der Natur, welche immerwährend unzählbare Trennungen und Verbindungen hervorbringt, deren Reihenfolge das Leben der Körperwelt ausmacht. Überall wo bei solchen Trennungs- und Verbindungs-Processen intensiv und extensiv stärkere Gegensätze sich treffen, müssen auch daraus die auffallendsten Erscheinungen und die gewaltsamsten Wirkungen hervorgehen. Daraus werden die Zerstörungen begreiflich, welchen die Körper unterliegen, die in die Sphäre solcher electrischen Wirkungen gerissen werden, indem sie entweder selbst dabei als wirksame Gegensätze sich verhielten, oder indem sie von dem körperlichen Product der electrischen Bewegung (nämlich dem, von dem zerlegten Oxygen entstandenen Funkenstrome) getroffen, und dadurch zu einer plötzlichen Trennung und Umwandlung ihrer entferntesten Grundstoffe erregt wurden.

Obschon der Sauerstoff, als Basis der Lebensluft, bisher nur als einfacher Stoff erscheint, so beweisen doch sehr viele Erscheinungen, dafs er unter electrischer Einwirkung durch Zerlegung als Licht und Wärme, oder als electrischer Funke den Sinnen sich darstellt.

Die Producte dieser Zerlegung streben sich in den vorigen Zustand zu setzen, und wieder als Sauerstoff hervorzutreten. So wird dem in der Atmosphäre mit Sauerstoff unverhältnifsmäfsig, mechanisch gemengten Wasserstoffe (Knalluft) dieser Antheil geraubt, und durch diesen Act, unter den Phänomenen des Lichts und Schalls, wieder eine neue chemische Verbindung beider Gegensätze (*Hydrogen*, *Oxygen*) bewirkt, und Wasser gebildet. Wir sehen ferner dafs

der electrische Funke Metalle verkalkt und wieder herstellet, andere Metalle aber, die keiner Verkalkung (*Oxydation*) der Art fähig sind, und nur in der Hitze des Brennpunctes sich verflüchtigen, in Dunst verwandelt, das letztere, was wohl zu merken, ohne Verminderung der Lebensluft in der es geschah. Nach dieser Voraussetzung läſst sich ebenfalls der Erfolg jener Versuche erklären, welche van Marum anführt, wo in mephitischen Luftarten, in Salpeterluft (Stickgas), in brennbarem und kohlengesäuertem Gas, der electrische Funke, den zur Verkalkung der Metalle erforderlichen Grundstoff eben so hergiebt, als ihn sonst die Lebensluft herzugeben pflegt.

Priestley fand, daſs die atmosphärische Luft durch den Funken zugleich vermindert wird. Aus seinen und aus Cavendish Versuchen erhellet, daſs hier eine Zersetzung und neue Verbindung der beiden Luftarten, der azotischen und der Lebensluft geschehe, und Salpetersäure gebildet wird. Die in der Glocke abgesperrte Lakmustinktur wird, auf ihrer Oberfläche wenigstens, durch den electrischen Funken roth gefärbt, zeiget dadurch die Entstehung der neugebildeten Säure, und liefert Belege der dadurch erfolgenden chemischen Zersetzungen und Verbindungen.

§. 23.

Zeigt sich nun hier in allen Versuchen und Beobachtungen die Electricität als ein so gewaltiges Zersetzungsmittel, so wird man, so weit wir den Ursachen der Erscheinungen nachzuspüren vermögen, auch im Groſsen der Natur diese bekannte Form ihrer wirkenden Kräfte, als Grund alles Lebens, aller Veränderungen der Körper, Modificationen und Entwicklung ihrer Bestandtheile, ansehen müssen. Woher jene so

ganz verschiedene Gestalt, in der sich uns die Sinnenwelt in den verschiedenen Jahrszeiten auf dem Striche des Erdkörpers darstellt, den wir bewohnen? — Woher anders als von dem veränderten Verhältnifs, in welchem dieser Körper zu den übrigen steht, die sich in den unermefslichen Räumen des Universums befinden. Der Erdkörper tritt im Frühling mit dem Sonnenkörper in ein verändertes dynamisches Verhältnifs, welches vorerst dem Sinne des Gefühls in der Erscheinung von Wärme sich zeigt, die durch diesen Verkehr beiderseitiger Kräfte erzeugt wird.

Mit ihm zugleich mufs nothwendig das Product, die mannigfaltigen Zerlegungen, die electrische Form, von ihrer mildesten Wirkung, als Lebensreitz, bis zu ihrer höchsten Intensität, in den atmosphärischen Phänomenen der Gewitter hervortreten, und als gewaltsame Wirkung in dem Mafs heftiger in das grofse Erdenleben eingreifen, als sich die Anzahl der vermittelnden und Gegensätze erzeugenden Stoffe anhäuft; daher jene Regungen der Lebenskraft, die mit dem ersten Strahle der Frühlingssonne alles was lebt und vegetirt zu durchdringen scheinen, daher das schnelle allgemeine Keimen im Reiche der Organisationen, und das neue Leben, das wie mit einem Hauch alles in der Natur zu verjüngen scheint. Je stärker im freien Raume des Himmels sich electrische Momente häufen, desto fühlbarer werden jene Bewegungen im Innern der Erde, und zu derselben Zeit beginnt auch das Schauspiel der Gewitter. Gewitterjahre sind nicht selten Jahre grofser Erderschütterungen, auf jeden Fall sind sie die fruchtbarsten.

Nicht selten brechen entfernte Vulcane zu gleicher Zeit aus, und das Wasser auf der Oberfläche und im Innern der Erde ist vielleicht das schnellste Vehikel

electrischer Ströme in die Tiefen der Erde. Dergleichen Explosionen wirken gewiſs nicht bloſs mechanisch, sondern bewirken auch mannigfaltige, weiter unten mehr zu erwähnende, chemische Revolutionen.

Die wohlthätigste Wirkung der groſsen electrischen Explosionen auf unsere Atmosphäre, ist die Zersetzung, die sie in ihr bewirken. Die Luft der untersten Atmosphäre ist mit einer Menge fremdartiger, ponderabler Theile erfüllt, welche allmählig die reinere Luft in die Höhe treiben. Daher kommt, auſser den früher angegebenen dadurch bewirkten Umständen, groſsen Theils wenigstens, die Bangigkeit, die vor jedem Gewitter vorhergeht, und der dumpfe Zustand, in welchen alles zu versinken scheint. Der Erfolg eines Gewitters ist, daſs die heterogenen Theile aus der Luft niedergeschlagen werden, und sich die beiden Luftarten, aus welchen die Atmosphäre besteht, inniger vermischen. Die erfrischende Kühle nach dem Gewitter ist theils eine Folge der verdünnten Luft, auf welche das Licht nicht mehr, so wie auf die dichtere zu wirken vermag, theils des Aufwands von Wärme, die sogleich wieder für den reichlich gefallenen Regen, zur Bildung des Wassers gebunden worden ist.

§. 24.

Die Erscheinung des Lichts bei den electrischen Versuchen war ein Fingerzeig der Natur, eine Einheit der Principien zwischen beiden Erscheinungen aufzusuchen, und wirklich scheint das Aufsuchen der Einheit im Gebiethe der Naturphänomene unserm Geist eine Richtung zu geben, die uns zu rationelleren Ansichten ihrer Triebfedern führet.

Unter den vielen übrigen Hypothesen gründen sich vorzüglich jene darauf, welche de Luc, Hofrath

Lichtenberg *) und Sausure **) hierüber unter verschiedenen Ansichten aufstellten. Letzterer zeigte sich geneigt das electrische Fluidum als das Resultat einer Verbindung des Feuerelements mit irgend einem andern noch unbekannten Princip anzusehen. Van Marum schlofs aus seinen Versuchen, dafs in dem electrischen Fluidum Wärmestoff zugegen sey. ***).

Aller Untersuchungen ungeachtet bleiben zwar doch noch die Begriffe der electrischen Kraft beschränkt, und die Entstehung ihrer Phänomene in der Atmosphäre in mancher Hinsicht ein Räthsel; so viel jedoch läfst sich aus der Analogie mit Wahrscheinlichkeit schliefsen, dafs sie nach demselben Gesetze, nach welchem wir sie mit unsern Maschinen zu erregen im Stande sind, auch in den Höhen der Atmosphäre und den Tiefen der Erde erregt werde, dafs der Conflict verschiedenartiger Stoffe und die wechselseitige Berührung, dynamisch entgegengesetzter Substanzen, sie im Grofsen eben so anhäuft, wie wir es durch Reiben des Cylinders oder Aufstellung der Galvanischen Säule, zu bewirken im Stande sind, und dafs der Mangel einer Anzeige am Electrometer keineswegs ihre Abwesenheit anzeigt, sondern nur von ihrer geringen Intensität herrührt, in welcher geringeren Intensität sie jedoch eben so gut, wie in der stärkern alle Leiter durchströmt. Über die Frage, wie diefs geschähe, welcher Mittel sich die Natur zu dieser Zerlegung der

*) Vorrede zur sechsten Auflage von Erxlebens Naturlehre S. XXXI.

**) Voyage dans les Alpes. Tome III. §. 222.

***) Grens neues Journal der Physik, dritten Bandes erstes Heft. S. 1.

Luft im weiten Raume der Atmosphäre bediene, hat man bisher, selbst in Hypothesen, nichts hinlänglich Befriedigendes aufgestellt. Man verwechselte nicht selten Ursache mit Wirkung, und nahm eben so oft einzelne Erscheinungen für Erstere. Auch ist es in der That ein schwieriger Versuch, von dem möglichen Standpuncte unserer Beobachtungen aus, in den ewigen Kreisen und Wiederkehren der Naturthätigkeiten, einen der Gränzpunkte aufzufassen. Mit den meisten Versuchen geht hervor, daſs, wo sich Dämpfe und Dünste erzeugen, auch Electricität erzeugt wird. Wo wir sie nicht bemerken, da ist sie entweder zu schwach, wie wir oben schon bemerkten, oder die Mangelhaftigkeit unserer Instrumente ist daran Schuld. Cavallo fand, daſs, wenn man auf glühende Kohlen, in einem isolirten metallenen Körper Wasser gieſst, dieser Körper Zeichen von negativer Electricität gebe. Saussure fand, daſs sich dabei nicht selten positive Electricität erzeuge. *) Dämpfe und Dünste haben für Wärme und

*) Es frägt sich hier, was die Naturforscher bewogen habe, zwei ihrer Natur nach, und nach materiellen Begriffen verschiedene Electricitäten, eine positive und eine negative anzunehmen? —

Ohne Zweifel die ganz verschiedenen Formen, in welchen sich beide, an der eigenthümlichen Maschine erregt, darstellten. Es kann im Allgemeinen als Grundsatz angenommen werden, daſs, wo von dem quantitativen Verhältnisse der Kräfte die Rede ist, die veränderte Quantität, nicht ohne einer jedesmaligen veränderten Qualität, insofern diese sinnlich wahrnehmbar ist, und so auch umgekehrt, sich denken läſst, und folglich die Idee des qualitativen Verhältnisses vom quantitativen in der Natur nicht getrennt werden kann. So theilt sich die electrische Thätigkeit, wo sie positiv existirt, nach der Natur des Expansi-

Electricität die gröfste Capacität, und nehmen Beides fortwährend in grofser Menge auf. In diesem Zustande sah sie Cavallo. Hat sich aber dem Räumlichen nach, so viel Electricität in ihnen angehäuft, als ihre Capacität fordert, so werden sie Leiter und geben an andere Körper, in den ihrer Natur verhältnifsmäfsigen Formen, diese wieder ab. Dadurch wird die Erfahrung Saussure's bestätigt.

Herr Volta, auf seine Erfahrungen gestützt, nahm an, in der Atmosphäre gehe der umgekehrte Prozefs vor, indem Dünste wieder Wasser werden, werde Electricität frei u. s. w. Hr. de Luc*) machte ihm den Einwurf, diefs würde dann allgemein gelten, und so oft sich Dünste zu Wasser niederschlügen, müfste sich Electricität zeigen. Volta konnte diesen Einwurf zugeben, denn wirklich ist selten Regen ohne Electricität, obgleich die Electricitätszeiger sie bisweilen nicht anzeigen, und neue Umstände eintreten, die sie und die Wärme aus unserer Atmosphäre ableiten.

Diese Bemerkungen scheinen nun einige Aufschlüsse über die Erzeugung der Electricität im Gro-

beln nach allen Puncten, erregt gleiche Thätigkeiten, wenn sie andern Empfänglichen mitgetheilt wird, und wo sie sichtbare Spuren hinterläfst, wird sie nach Umständen ähnliche Richtungen behalten. Die negative (aufnehmende) Thätigkeit spricht sich im Ganzen mehr durch vorherrschende Contraction aus, obgleich sie in einzelnen kleinen Puncten angesammelt, auch expansiv sich zeigen mufs, und ihre Spuren im Körperlichen müssen dieser Thätigkeit entsprechend, die Richtungen der Contraction beibehalten. Wir wagen es demnach, diese entgegengesetzten Electricitäts-Formen hier zur Erklärung anzuführen.

*) Idées sur la Meteorologie. Vol. II. §. 644.

ſsen zu geben. Es ist begreiflich, daſs wo Dämpfe oder Dünste entstehen, oder niedergeschlagen werden, eine Zerlegung der Luft vorgeht, weil im ersten Fall ein Aufwand von Wärme nöthig ist, im andern Wärme frei wird. Diese Zersetzung ist aber keine totale (chemische), sondern ungefähr dieselbe, die wir durch Reiben zr erregen pflegen, d. h. eine blos partielle und insofern mechanische Zerlegung. Aus den Rauchwolken des Vesuvs brechen Blitze aus, wir würden etwas Ähnliches bei jedem Rauche gewahr werden, wenn die erregte Electricität nicht zu schwach wäre. Bei jedem Dampfe kann sie sich erzeugen, nur daſs sie nicht die Wirkung thun kann, wie die durch groſse, über weite Landstrecken hin sich ausdehnenden Gewölke, erzeugte Electricität. Wirklich entsteht nie ein Gewitter ohne Wolken, wenigstens sobald Donner gehört wird, erzeugen sich Wolken, und es geschieht oft, daſs Gewitter und Gewölke in einem Moment da sind. Indeſs brauchen wir uns gar nicht auf diese einzige Möglichkeit zu beschränken. Das sinnliche Hervortreten der Electricität kann überall bewirkt werden, wo keine totale Zersetzung der Luft (wie beim Feuer) statt findet, und die einmal rege gewordene Aufmerksamkeit der Naturforscher, unterstützt durch die neuerfundenen Instrumente, wird bald noch mehrere Beispiele, als bisher bekannt sind, zur Bestätigung jenes Satzes auffinden können.

§. 25.

Die Form der Anziehung und Abstoſsung, in welcher sich die Grundkräfte der Natur, im Groſsen der Schöpfung an zwei entgegen gesetzten Punkten, den Polen, äuſsern, ist auf ihre individuell aufgefaſste Thätigkeiten in der Form des Magnetischen und Elec-

trischen übertragen worden, und die Resultate der Beobachtungen, über das Verhalten der in Contact gekommenen entgegen gesetzten Thätigkeiten, in ein Ganzes gesammelt, bildet das Naturgesetz der Polarität. In wiefern mit dem Begriffe dieses Gesetzes die allseitigen Verhältnisse aller Naturthätigkeiten (als im Conflickt gedachte entgegen gesetzte Thätigkeiten) und ihrer unaufhörlichen Wechselwirkung verbunden sind, insofern ist dieser Begriff auch der allgemeinste, daher am meisten geeignet dem denkenden Forscher Befriedigung seines Strebens zu gewähren, und ihm die Idee der Wechselwirkung der Sphären im Unermeſslichen des Weltraumes eben so gut, als die Phänomene des individuellen Erdlebens, die Bewegung und chemische Umwandlung der Stoffe, anschaulicher zu machen. Sonach sind aus diesen electrischen Anziehungen und Abstoſsungen, jene Veränderungen der Körper erklärbar, welche durch den Contact fremdartiger (heterogener) Theile, oder verschiedener Körper selbst, und unter dem Einflusse der Auſsendinge, in ihnen erregt werden, und nach Verschiedenheit dieses Einflusses sich wechselseitig bedingen, modificiren, und nach eigenen Gesetzen, mit Abwechslung ihrer Polaritäten, wirken. Nur unter dem Einflusse des electrischen Affinitätenspiels werden die Bestandtheile der Körper zersetzt, gehen andere Verbindungen zur Bildung neuer Mischungen ein, und nehmen bei ihrer Erstarrung verschiedene krystallinische Formen an, wie wir dergleichen Veränderungen auch an den Körpern bei der Einwirkung der voltaischen Säule entstehen sehen.

Wilhelm Zimmermann,*) Cortum und Lich-

*) Über einige die Metallvegetation begleitende Phänomene im Journal der Chemie und Physik. B. 5. Heft 4. 181 .

tenberg haben dieses Factum durch mehrere Versuche dargestellt, und dergleichen dentritische Metallvegetationen hervorgebracht. Letzterer hält es für wahrscheinlich, dafs diese künstlichen Gestalten, da sie mit den natürlichen, welche zuweilen die gediegenen Metalle in ihren Gängen annehmen, und mit den Strauch- und Baumzeichnungen, welche in Bildsteinen und an beeisten Fensterscheiben gesehen werden, so wie auch mit seinen electrischen Figuren viele Ähnlichkeit haben, mit den letztern unter gleichen ursächlichen Momenten sich bilden, und folglich für ein electrisches Phänomen zu halten sind, und das um so mehr, als es bekannt ist, dafs während der Auflösung der Metalle in Säuren, so wie bei jeder Verdampfung (§. 35.) sich Electricität zeiget. *).

Das von Buchholz in Salzsäure aufgelöste und zur Syrup-Consistenz inspissirte Zinn, kam erst zur Krystallisation, nachdem er Wasser hinzu gegossen hatte, welches nur an der Oberfläche der Auflösung stehen blieb, ohne sich damit zu vermischen. Ritter hat diese Krystallisation einer galvanischen Action zugeschrieben, welche zwischen zwei Flüssigkeiten und einem Metall zu Stande kam.

§. 26.

Nach Verschiedenheit des Grades, in welchem die Aufsendinge Wasser, Luft, Wärme und Licht einwirken, wird der electrische Procefs modificirt, und die daraus entstandenen Formen und Gestaltungen der Dinge bedungen. Die Erfahrung belehrt uns hier-

*) Voigt's Magazin für das Neueste der Naturkunde. B. 2. S. 1. 1801.

über bei den verschiedenen Salzkrystallisationen, die wir künstlich nur dann in der eigenthümlichen Vollkommenheit erhalten, wenn wir, ausser den in der Mischung erforderlichen Substanzen, die durch vorgehende Experimente für nöthig erkannten Umstände (die sich freilich sehr oft nicht erzwingen lassen) herbeizuführen wissen. Es läfst sich nicht bezweifeln, dafs in der Natur ebenfalls durch das Zusammentreffen jener Verhältnisse der Aufsendinge, welche den electrischen Prozefs modificiren, die Gestaltungen sowohl der Riesenkrystalle des Quarzes, als auch jene oft kaum durch ein Vergröfserungsglas zu entdeckenden Krystalle des Goldes bewirken. Durch eben diesen Procefs häuften sich Felsen und Gebirgsmassen bis zu den höchsten Luftschichten, und in ihrem Innern verbinden sich die Grundstoffe zu Metallen, Salzen und salzigen Wässern, *) welche wieder oft durch eine besondere Modification dieses Processes und dadurch bewirkte häufige Entbindung der Wärme, bald als warme, bald heifse Quellen aus ihren Gängen hervorbrechen.

Die Beschränktheit oder Endlichkeit der Körperwelt, als Object dynamischer Thätigkeiten mufs aber nothwendig seiner Natur nach, auch diesem bildenden, construirenden Processe Gränzen setzen. Er müfste aufhören, wenn die Summe des Bildbaren und der Bildungen den höchsten Grad erreicht hätte, und wenn derselbe Procefs nicht mit verkehrten Polen, wodurch

*) Sprengel von dem Bau und der Natur der Gewächse. 1812. S. 39. Hier wird von diesem Gegenstande blos gelegentlich gesprochen. Weitläufiger hat Steffens in seinen geognostisch-geologischen Aufsätzen ihn abgehandelt.

die feste Bildung (Consolidation) in Wiederauflösung (Resolution) übergeht, für neue Bildungen Stoffe liefern würde. Dadurch wird die Natur Schöpferinn und Zerstörerinn ihrer Producte zugleich, und eine und dieselbe Kraft, welche wir durch die nämlichen Mittel (den Einfluſs der Auſsendinge) Krystalle zusammensetzen sahen, zersetzt auch dieselbe wieder und verwandelt sie durch Verwitterung in Pulver. Steine zerfallen mit der Zeit, Metalle werden verkalkt, und wenn derselbe Proceſs innerhalb der geschlossenen Sphäre des Organischen seine Thätigkeiten endet, wirkt der Allgemeine unbeschränkt von auſsen ein, und die nämlichen Einflüsse, deren er sich bei der Ernährung und dem Wachsthum als Bildungsmittel aufgenommener Stoffe bediente, wirken nun zersetzend, und liefern dem allgemeinen Leben Stoffe zu neuer Production.

§. 27.

Da mittelst der Electricität Metalldräthe, welche dem stärksten Ofenfeuer widerstehen, nicht nur geschmolzen, sondern selbst auch in einen gasförmigen Zustand versetzt (vielleicht auch zersetzt) werden, so läſst sich aus der Analogie schlieſsen, daſs dasselbe nach und nach auch im Groſsen der Natur geschehe; Metalle luftförmig in ihre Grundstoffe zersezt, und durch denselben electrischen Proceſs, aus der Luft nach Verhältniſs der einwirkenden Umstände modificirt, in fester Gestalt wieder können niedergeschlagen werden. Könnte man diesen Proceſs nicht für die Ursache der so problematischen Entstehung der Meteorsteine annehmen? — Ein scheinbar wichtiger Einwurf gegen diese Annahme scheint aus den Bestandtheilen genommen zu werden, welche man durch che-

mische Zerlegung in den Meteorsteinen fand, und welche die Frage veranlaſsten, wie es komme und denkbar sey, daſs gerade nebst dem Eisen und Nickel auch Kieselerde, Mangan, Talkerde, Schwefel u. dergl. in den höheren Luftregionen in diesem Zustande zusammentreffen, um vereinigt als feste Masse herab zu fallen. —

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daſs in den Luftschichten, in welchen die Meteorsteine gebildet werden, eben so wenig durch chemische Zerlegung etwas von deren Bestandtheilen gefunden wird, als sich in dem reinen destillirten Wasser irgend eine Spur von jenen Producten zeiget, welche die darin aufgewachsene Pflanze darbiethet. Das Eisen wird in vielen Vegetabilien als Bestandtheil gefunden, obgleich man es vergebens in dem Boden, aus welchem sie ihre Nahrung nahm, aufsuchte. So fand Fourcroy durch chemische Untersuchung nebst Amylum, Eyweiſsstoff, vegeto-animalischen Schleim, einer harzigen Substanz, apfelsaueren Kali, apfelsaueren Kalk, salzsauere Potasche, phosphorsaueren Kalk und phosphorsauere Magnesie, auch einen verhältniſsmäſsig beträchtlichen Antheil von Eisen in dem Saamen der Zizererbse (Cicer anietinum). Eine ziemlich groſse Mannigfaltigkeit von Stoffen, die sich nicht im Boden und selbst nicht in der Pflanze fanden, und doch entstanden sind. Woraus wohl anders, als wieder aus Stoffen, die, obgleich von uns noch nicht erkannt, vielleicht die einfachsten und in der Natur am meisten verbreiteten sind, und durch die erzeugende Naturkraft unter dem Einflusse der Auſsendinge, unter der Gegenwart der nöthigen Bedingungen, welche in der Luft eben so wohl als in dem reinen Wasser sich befinden, entstehen.

»Wir kennen, sagt unser verehrter, im fort-

schreitenden Forschen unermüdeter Herr Regierungsrath und Professor Prochaska, das Grundwesen der Materie nicht, und können daher die Möglichkeit nicht läugnen, daſs luftförmige Körper in feste und feste in luftförmige mit gänzlicher Umwandlung ihrer Natur übergehen können. Alle diese Umwandlung der Stoffe geschieht durch einen allgemeinen Naturproceſs, der bei verschiedenen Umständen anders modificirt wird, und daher verschiedene Erscheinungen und Producte hervorbringt.« *)

Es kann also mit Grund gefolgert werden, daſs die Meteorsteine nicht minder durch den allgemeinen Naturproceſs (dessen eine benannte Form der electrische ist) ihre Entstehung erhalten, so wie in der allgemeinen Werkstätte der Natur die Metalle, die verschiedenen Erd- und Steinarten, und andere unorganische Körper ihr Daseyn, der lange Zeit dauernden, sich allmählig und verschieden modificirenden Einwirkung dieses Processes, verdanken. Die Form, Bildung, und besonders die Oberfläche vorhandener Bruchstücke, dienen vielleicht zu wichtigen Belegen der Meinung, daſs ein heftiges, tumultuarisches Hervortreten dieser Thätigkeit zur Entstehung dieses problematischen Productes beigetragen haben dürfte.

§. 28.

Zu den wichtigsten Vorrichtungen, die Wirkungen der Electricität im Kleinen darzustellen, gehört die Construction der Säule des berühmten Volta, der durch die galvanische Kette zwischen Nerven und

*) Versuch einer empirischen Darstellung des polarischen Naturgesetzes. Wien 1815. 8.

Muskeln zu dieser Erfindung und zur Verbesserung mehrerer electrischer Werkzeuge geleitet wurde.

Da nun diese electrische Säule (Electrometor, galvanische Batterie) nicht nur aufser den gewöhnlichen Zink, Silber oder Kupfer, aus jeden zwei andern, von sich verschiedenen Metallen, mit oder ohne feuchten Leiter, besteht, sondern auch aus zwei heterogenen Körpern anderer Art, wie z. B. aus Lava und Steinkohlen, aus Schiefer und Schwefel, aus Holz oder Steinkohlen mit Basalt, Schwefel oder Steinsalz, gebaut werden kann, welche dann alle electrischen Erscheinungen, in schwächern oder stärkern Grade zeigt; da ferner selbst aus Scheiben von Meerrettig, rothen Rüben und Holzplatten, und von Fleisch und Gehirnsubstanz voltaische Säulen, welche schon deutliche Wirkungen hervorbringen, aufgebaut werden können: so wird es einleuchtend seyn, dafs die ganze Erde, als eine grofse, und jeder ihrer Bestandtheile, als eine kleine, mit der grofsen verbundene voltaische Säule, angesehen werden könne, da alle Bedingnisse sich in ihr, ihren organischen und unorganischen Producten, das Zusammentreffen heterogener Substanzen nämlich, in der gröfsten Mannigfaltigkeit vorhanden finden. *).

Nach eben dieser Ansicht geleitet, entwickeln sich alle Thätigkeiten des Weltalls unter den mannigfaltigsten Formen zur Einheit, und insofern nach einer bestimmtern Norm, und wir können für jetzt wenigstens um so mehr Dank den Bemühungen gelehrter Naturforscher wissen, als die eingeärnteten Resultate uns

*) Ebel über den Bau der Erde in den Alpengebirgen. B. 2, S. 424.

zu gröſsern Hoffnungen und Erwartungen für die Zukunft berechtigen. Das Weltleben stellt sich uns faſslicher dar, und wir werden immer mehr und mehr in den Stand gesetzt, seine Operationen auf eine der Natur würdige Art zu erklären. Gewinn genug für das edlere Streben des menschlichen Geistes, dem das verworrene Gewebe complicirter Theorien unerträglich ist, und den eine innere Stimme unaufhörlich auffordert, in dem groſsen Ganzen Einheit aufzusuchen. In dem Gebiethe des Unorganischen wirken die Naturthätigkeiten als chemischer Proceſs so hervor, daſs dadurch verbundene Stoffe zersetzet und von einander getrennte in Verbindungen kommen, die nach Verschiedenheit der mitwirkenden Auſsendinge, verschieden modificirt, als Steine, Metalle, Salze, Bergöhle und Bergharze fortwährend hervortreten, und fortwährend hervorgebracht werden, da die Einwirkung der electrischen Potenz, wie wir gezeigt haben, auch fortwährend geschieht.

Die meisten gelehrten Naturforscher, unter welchen wir den brittischen Chemiker Davy vorzugsweise anführen, haben daher den Grund der chemischen Verwandtschaften als Wirkung der Thätigkeiten dieser Naturkraft erklärt, *) indem nach seiner Meinung alle Körper, welche eine groſse chemische Affinität oder Anziehung zu einander haben, sich in dem Zustande entgegengesetzter Electricitäten befinden. Dieselbe Meinung, daſs alle chemischen Prozesse durch Electricität bewirkt werden, ist auch der jüngst ver-

*) Neueste Entdeckungen und Bemerkungen über den Proceſs der Verbrennung und die Natur der Wärme. Ein Auszug in Harles Jahrbüchern der deutschen Medicin und Chirurgie. B. II. Heft I. 1813.

storbene grofse Chemiker Gehlen, und Gruithufs äufsert sich über die Frage Schweigger's in seinen chemisch - galvanischen Beobachtungen: »Ob der chemische Procefs durch den electrischen bedingt werde?« auf folgende Art: *) »Je mehr man die Phänomene der galvanischen Electricität mit denen der Chemie vergleicht, desto mehr überzeugt man sich, dafs letztere nur Resultate der ersteren, d. h. der electrischen Spannung sind, welche die chemisch wirkenden Körper durch gegenseitige Berührung erlangen. So lange wir also die Gesetze dieser Spannungen nicht genau für alle Körper, unter allen möglichen Umständen kennen lernen, so lange wird die Affinitätslehre immer noch mangelhaft seyn, und durch unzählige Anomalien widersprechend werden.

Freilich haben wir bis jetzt noch keine so vollkommenen Instrumente, um den electrischen Zustand genau zu messen, der durch gegenseitige Berührung in den Körpern erzeugt wird, allein um so mehr wäre es zu wünschen, dafs die Naturforscher ihren Scharfsinn ganz vorzüglich auf diesen Punct richteten, den wir vielleicht für das Centrum gravitatis aller chemischen Erscheinungen dereinst erkennen werden.

Ob die Lösung dieser Aufgabe je erfolgen werde, ist wohl zu bezweifeln, da unsere Sinne zu beschränkt, und folglich bei der unermefslichen Mannigfaltigkeit der Körper, ihre eben so vielfachen Spannungen aufzufassen unvermögend sind. Wir werden uns wohl mit der allgemeinen Ansicht dieser Gesetze, so weit wir sie durch Beobachtung bei einzelnen Naturproduc-

*) In Gehlens Journal der Chemie, Physik und Mineralogie. 7. Band.

ten uns zu verschaffen im Stande sind, begnügen müssen.

§. 29.

Ehe wir zu den Thätigkeiten im Gebiethe des Organischen übergehen, sey es uns erlaubt, einige Begriffe von Letztern, und die Bemerkung vorauszuschicken, daſs wir das individuelle Leben eben so, wie das allgemeine Weltleben, nur insofern betrachten, als es sich unsern Sinnen in einzelnen Erscheinungen darstellet, und daſs wir diese Erscheinungen nach den vorhergehenden Grundsätzen, und sonst keinen andern, zu beleuchten wagen.

Das weitere Fortschreiten der Natur in ihren Productionen bezeichnet die Bildung organischer Körper, in welchen der Naturforscher durch eine unzählige Stufenfolge, von dem einfachsten Zuge im niedrigen Pflanzenleben, bis zur gröſsten Mannigfaltigkeit im Leben des Säugethiers, die Abbildung des Weltlebens an Einzeldingen erblickt.

Hier im Gebiethe des Organischen scheinen die verschiedenen Seiten der Naturkräfte in einer Sphäre des Materiellen, gleichsam festgehalten zu seyn, und der Grund ihrer Thätigkeiten hier nicht mehr, wie im Gebiethe des Unorganischen, in dem Einflusse von Auſsen, sondern in einer ununterbrochenen Reihe eigener Kraftäuſserungen zu liegen, die durch sich selbst, von Innen sich bestimmen. Die Auſsendinge liefern durch ihr harmonisches Eingreifen hier blos die Stoffe, deren stete Umwandlungen (Metamorphosen) so lange währen, als diese Kraft ihnen zu widerstehen, oder sie in ihre Sphäre fortzureiſsen im Stande ist; hat dieſs geendet, so erfolgt gänzliche Trennung des Individuellen vom Ganzen, und der thätige Orga-

nismus wird leidend, das heifst, das Spiel des allgemeinen dynamischen Processes der Natur.

Treviranus und Burdach erklären den Organismus, als ein, in sich geschlossenes Ganzes, mannigfaltiger, einander gegenseitig bestimmender Bildungen und Thätigkeiten, welches in jedem seiner einzelnen Theile den Character des Ganzen in sich trägt, und bei stetem Wechsel der Erscheinungen seinen eigenthümlichen Character continuirlich behauptet. *).

Weniger genügend sind die übrigen Erklärungen, die zu einseitig sind, und den Begriff des Organismus nicht erschöpfen. Am wenigsten befriedigend sind die, welche blos die Mannigfaltigkeit des Baues als characteristisches Merkmal annahmen. Leibnitz erklärte die organischen Wesen für die feinsten Maschinen. Unzer nannte sie natürliche Maschinen, welche sich von den künstlichen vornehmlich durch einen zusammengesetztern Bau unterscheiden, vermöge dessen sie bis auf die kleinsten Theile wieder aus Maschinen bestehen.

Auch können einzelne Merkmale des Baues den Organismus nicht treffend bezeichnen.

Erxleben nahm den röhrenförmigen Bau der festen Theile, worin sich Flüssigkeiten bewegen, für das Wesentliche des Organismus an. — Wenig wurde gewonnen, wenn man weiter ging, und die mannigfaltige Bildung auf einen bestimmten Zweck bezog. Bonnet erklärte den Organismus für ein System von festen Theilen, deren Structur, Ordnung und Ver-

*) Siehe Treviranus Biologie und Burdach's Physiologie. S. 67.

richtung, Bewegung oder Empfindung zur letzten Absicht hat. Platner hielt die Körper für organisirt, wo man in der Zusammensetzung ihrer Theile Bestimmtheit, Gleichförmigkeit, Regel, Ordnung oder wohl gar Absicht entdecken kann. So ist auch die Beziehung auf die Thätigkeiten nicht erschöpfend. Stahl dachte sich unter Organisation die Beziehungen der körperlichen Bewegungen auf einen bestimmten Zweck. Im Organismus verhalten sich alle Theile gegenseitig wie Zweck und Mittel, da alle organischen Mischungen, Formen und Thätigkeiten einander bestimmen und erregen, und dadurch in ein ununterbrochenes Wechselverhältnifs gesetzt werden. Jeder Theil trägt zum Ganzen und dessen Erhaltung bei, und wird selbst wieder durch das Ganze erhalten. Kant erklärt das Organische als ein Ding, in welchem alles Zweck und gegenseitig auch Mittel ist.

Vermöge der bestimmten Form und Mischung äufsert jeder Organismus gewisse Thätigkeiten, durch welche seine ausgebildete Materie aufgelöst, und dafür, fremder Materie seine Form und Mischung eingeprägt wird. Die durch verschiedene Stufen erfolgende Verwandlung der letztern, bis zum Eigenthümlichen der organischen Totalität, heifst die fortschreitende Umwandlung (Metamorphosis progrediens).

Der allmählige Untergang der aufgelösten eigenthümlichen Materie, und die dadurch bewirkte Umwandlung, die zurückschreitende (Metamorphosis regrediens). Dem Organismus kömmt also im Allgemeinen Selbsterzeugung und Selbsterhaltung zu. — Humbold sagt: Organische Körper sind die, welche des ununterbrochenen Strebens, ihre Gestalt zu ändern, ungeachtet, durch eine gewisse innere Kraft

gehindert werden, ihre erste eigenthümliche Form zu verlassen. Organisation ist daher das Product und zugleich der Grund jener Wirksamkeit, die dem Organischen zukömmt, und die wir als Erscheinung Leben nennen. *).

§. 30.

Das Leben ist daher von dem Begriffe der Organisation unzertrennbar. Eines kann ohne dem andern nicht gedacht werden, so daſs die Veränderung des Einen, nothwendig auch die Veränderung des Andern in sich schlieſst, und wir glauben auch hier, ehe wir ins Speziellere übergehen, einige allgemeine Erklärungsarten und Ansichten davon geben zu dürfen. Burdach definirt das Leben als eine ununterbrochene Reihe von mannigfaltigen Wechselthätigkeiten an einem Dinge, als nothwendiger Character und Bedingung seiner Existenz. Von diesen Wechselthätigkeiten ist jede aus mehreren einfachen Thätigkeiten (Actionen) zusammengesetzt, und sie machen alle zusammen die Lebensthätigkeit (actio vitalis) aus. Jede ist dynamisch, chemisch und mechanisch zugleich, nur daſs ein oder der andere Character, d. h. reine Kraftäuſserung, Bewegung oder Zusammensetzung ungleichartiger Theile zu einem gleichartigen Ganzen mehr vorwaltet. In jedem solchen Character ist nun der Gegensatz, den er in sich schlieſst, entwickelt, wie im Dynamischen überhaupt eine contractive und eine expansive (negative und positive) Potenz, die sich im organischen Leben durch anziehende, aneig-

*) Organisatio et vitae productum et simul etiam subjectum est. S. Hartmann's Theoria morbi etc.

nende, ausgleichende (indifferenzirende) und durch ausscheidende, absondernde, trennende (differenzirende) Thätigkeit, verräth; im Chemischen der energische Gegensatz des Oxygens und Hydrogens, im Mechanischen jener von Festen und Gasförmigen, so wie in der Bewegung jener von Contraction und Expansion, deren Wechsel als Schwingung (Oscillation) die Grundform aller Bewegung ausmacht.

Diese Thätigkeiten bilden ferner eine ununterbrochene Reihe, jede Cessation sämmtlicher Lebensthätigkeiten, ist zugleich Vernichtung des Lebens. In Fällen, wo ein Aufhören statt zu finden scheint, wie in der Asphyxie, sind die Lebensthätigkeiten blos auf ein Kleinstes herabgesetzt, so daſs sie nicht den äuſsern Sinnen wahrnehmbar werden, während dem ungeachtet innere unbemerkbare Thätigkeiten fortdauern. Während des Scheintodes z. B. wird die organische Materie nicht zersetzt, sondern erhält sich in ihrer Integrität, und dieſs ist nur durch die fortwährenden, organischen, d. h. lebend chemischen Processe möglich. Im Winterschlafe werden fette Thiere mager, folglich muſs Absonderung, Aufsaugung und Aussonderung fortdauern; sie befinden sich bei ihrem Erwachen in einem Zustande von Mattigkeit, folglich muſs ein Aufwand organischer Kraft geschehen seyn. Bei solchen organischen Wesen, deren Leben überhaupt auf der niedrigsten Stufe steht, kann ein Stillestehen der Lebensthätigkeit vollständiger seyn, ohne daſs das Leben dadurch vernichtet würde. Pflanzensaamen, welche eigentlich kein Leben, sondern nur die Möglichkeit des Lebens in sich enthalten, können, nachdem sie Jahre lang getrocknet aufbewahrt worden sind, durch Wärme und Feuchtigkeit und bedingende Einflüsse der Auſsendinge überhaupt, zum Kei-

men gebracht werden. Das Räderthier (globator volvox) und Laubmoose, wenn sie Jahre lang getrocknet und ohne Lebensbewegung gewesen sind, können nach der Benetzung mit lauem Wasser neue Lebenserscheinungen äufsern.

Diese Reihe von Thätigkeiten ist der nothwendige Character und die Bedingung der Existenz des lebendigen Dinges. Durch das Leben wird das Seyn des Organismus (seine Organisation) erst begründet, so wie dieses wieder den Grund von jenem in sich enthält. Das Leben läfst sich von dem Organismus nicht hinweg denken. Das Leben kann nach diesen Merkmalen nur einem Organismus zukommen; defswegen aber darf man es nicht als gleichbedeutend mit Organisation nehmen, denn Organisation bedeutet nur das Subject, Leben das Prädicat, Organismus die Verbindung von Subject und Object.

Ein grofser Theil der Erklärungsarten, die man vom Leben gab, bezogen sich blos auf das wechselseitige Verhältnifs des Lebens zur Organisation, oder bezeichneten nur einzelne Charactere des Lebens, welche nicht den allgemeinen, umfassenden und erschöpfenden Character desselben constituiren. Wir glauben, es dürfte nicht uninteressant seyn, die vorzüglichsten hier zu bemerken.

»Leben ist Wirksamkeit der Materie nach Gesetzen der Organisation.« *).

»Lebende Körper sind Theile der organischen Natur, die uns als vollendete Organisation erscheinen.« **).

*) Schmidt's Physiologie, philosophisch bearbeitet. 2ter Theil. S. 274. 371.

**) Schalver's Elementarlehre der organischen Natur. 1. B. S. 32.

»Leben ist das Vermögen einer Substanz, sich aus einem innern Princip zur Thätigkeit zu bestimmen.« *)

Alles Lebende bestimmet sich nicht allein, sondern wird auch durch ein Äufseres bestimmet; übrigens fehlt hier noch der wesentliche Character der Selbsterhaltung.

»Leben ist der Zustand, welchen zufällige Einwirkungen der Aufsenwelt hervorbringen und unterhalten, in welchen aber, dieser Zufälligkeit ungeachtet, eine Gleichförmigkeit der Erscheinungen herrscht.« **)

Belebt ist der Körper, dessen willkührlich getrennte Theile, unter den vorigen äufsern Verhältnissen, ihren Mischungszustand verändern. ***)

§. 31.

In den organischen Dingen findet eine aufsteigende Reihe von dem niedrigsten bis zum höchsten Grade der Vollkommenheit, welche von der Anzahl der in einem organischen Wesen herrschenden Wechselwirkungen seiner freyen Selbsterzeugung, und festgesetzten Selbstbestimmung abhängt, und sich durch Vervielfachung der Gegensätze in einem Organismus, durch die gröfsere Zahl ungleichartiger Organe, durch die gröfsere Mannigfaltigkeit ihrer Bestandtheile, ihrer Thätigkeiten, gröfsere Bestimmtheit der Mischung und Bildung, und durch vollkommenere Wechselwirkung ausspricht. Diese Stufenfolge organischer Wesen läfst sich aber nur nach der Gesammtheit ihrer Kräfte und

*) Kant metaphys. Anfangsgründe der Naturwissenschaft. S. 120.

**) Treviranus Biologie I. Bd. S. 20.

***) Humbold Versuche über die gereitzte Nerven- und Muskelfaser, zweiter Theil. S. 433.

Bildungen betrachten, und einzelne Organe oder Anlagen können hier nicht zum Maſsstabe dienen, weil solche oft in dem niedern organischen Wesen ausgezeichnet hervortreten, während in demselben Maſse, als sich die organischen Wesen in der Gesammtheit ihrer Kräfte zur Vollkommenheit erheben, sie auch an Energie und Vollkommenheit, in Bezug auf gewisse einzelne Anlagen, verlieren.

Die erste Stufe organischer Bildung nehmen die unvollkommenern organischen Wesen, die Kryptorganismen ein. In ihnen ist der organische Gegensatz noch höchst unvollkommen, oder fast im Gleichgewicht, und in einer Indifferenz enthalten. Sie bilden mehr eine gleichartige Masse, haben sehr geringe Mannigfaltigkeit der Theile, und stellen fast ein gleichförmiges Gemisch dar. Sie haben keinen Gegensatz des Geschlechts, sind von der Aussenwelt abhängiger, und gehen, je nachdem ihre äuſsern Verhältnisse es mit sich bringen, mehr ineinander, so wie in fremde Formen über. Sie bilden in jeder Hinsicht das Mittelglied zwischen den vollkommenen Organismen, und der unorganischen Natur. Sie entstehen nicht bloſs durch Fortpflanzung, sondern sie entwickeln sich auch mittelst eines eigenen Processes aus aufgelöster thierischer oder vegetabilischer Materie. Sie scheinen daher aus dem Gebiethe des Organischen, die Ersten gewesen zu seyn, welche die schaffende Urkraft hervorbrachte; da schon im Urkalk und im Grauwackenschiefer Versteinerungen davon gefunden wurden, welche mit der Flötzformation an Zahl zunehmen.

In Hinsicht ihrer höhern oder mindern Ausbildung zerfallen die Kryptorganismen in zwei Reihen *),

*) Wir führen hier diese generelle Eintheilung, und

davon die eine an die animalische, die andere an die vegetabilische Natur sich anschliefst, und so den kaum bemerkbaren Übergang von einem Reiche zum andern macht.

Zu jenen, welche sich dem Thierischen nähern, und defswegen Thierpflanzen (Zoophyten) genannt werden, gehören die Infusionsthiere, Gorgonien, Korallen, Seefedern, Aktinien, und Asterien. Zu diesen, deren Ausbildung sich wenig über die Pflanzen-Natur erhebt, und welche Pflanzenthiere (Phytozoen) heifsen, die Conferven, Najaden, vielleicht auch die Tange und Schwämme, da hingegen die Flechten, Moose und Farrenkräuter schon durchaus an die übrige Reihe der Pflanzen sich anschliefsen. Die animalischen Kryptorganismen nähern sich in ihrer Form den Vegetabilien, wie z. B. die Korallen durch ihre baumartige Structur; die vegetabilischen sind ihrem Mischungs-Verhältnisse nach, mehr dem Animalischen ähnlich, wie z. B. die Schwämme in ihrem Gehalte an Stickstoff *). Letztere bilden die Zwischenglieder vom Unorganischen zum Vegetabilischen, Erstere die Übergänge des Vegetabilischen zum Animalischen **), so zwar

den etwas unbestimmten Unterschied zwischen Thierpflanzen und Pflanzenthiere nicht als richtig und angenommen, sondern blofs defswegen an, um sie als Ansichten vieler neuern Naturforscher bekannt zu machen.

*) Diesem nach müfsten viele als Pflanzen erkannte Gewächse Phytozoen genannt werden.

) An der seit Jahrhunderten häufig besuchten warmen Heilquelle in Karlsbaad bemerkten die Naturforscher lange schon eine moosartige Materie, welche sie die **grüne Materie nannten. Hr. Prof. Ritter v. Scherer untersuchte sie im Jahre 1786, und fand, dafs sie aus lauter Zoophyten

dafs die ganze Natur eine geschlossene Kette, oder vielmehr ein vollendetes Gemälde darstellt, in welchem auch das geübteste Kennerauge kaum, die zarten Übergänge vom Schatten zum Licht, zu unterscheiden vermag.

§. 32.

Die vollkommenern Organismen, in welchen sich die organische Natur deutlicher offenbaret, nehmen die höhern Stufen der Ausbildung ein, und sie umschliefst das Gebieth der Phänorganismen, welche sich in zwei divergirende Reihen, jene der Pflanzen und der Thiere theilt, zwischen denen wechselseitig kein Übergang zu bemerken ist. Den Pflanzen kömmt der allgemeinste, und folglich auch der niedrigste Character organischer Wesen, nämlich die Selbsterzeugung oder Reproduction, als wesentlich zu; nicht als ob diese Function bei ihnen im höhern Grade ausgebildet wäre, sondern weil sie als die vorzüglichere im Vergleich mit andern sich heraushebt. Daher versteht man im Allgemeinen unter vegetativen Leben nichts anders, als blofse reproductive Thätigkeit. Ihre entferntern Bestandtheile sind Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, und letzterer ist in ihnen überwiegend. Die Textur besteht aus Zellgewebe und Fasern. Die Structur ist nicht so gleichförmig und bestimmt, und es kommen bei ihnen mehr Abweichungen und Spielarten vor. Es mangelt ihnen die willkührliche Bewegung, aber eine Art Reitzempfänglichkeit äufsert sich bei ihnen in einzelnen Momenten, wo sich entweder

bestand. Später entdeckte Saussure dasselbe an einem warmen Bade in Savoyen. S. Abhandlung der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, auf das Jahr 1786.

in ihrer Bildung, oder durch die Einwirkung der Aussendinge, von deren Einflüssen sie im hohen Grade abhängig sind, ein Gegensatz erhebt. Diefs ist der Fall theils bei einigen Vegetabilien, wo die Blätter regelmäfsig einander gegenüber oder zu dreien stehen, theils in der Periode des Blühens, wo sich der Gegensatz in den zwei Geschlechtern, so wie die gröfste Bestimmtheit in ihrer Ausbildung an ihnen zeiget, theils bei dem Wechsel des Tages und der Nacht, der Wärme und Kälte u. s. w.

Ihre Gattungen und Arten sind meistentheils an gewisse Himmelsstriche gebunden, und die Perioden ihrer Thätigkeit werden durch den Wechsel des Tages und der Jahreszeiten geleitet. Die Säfte zirkuliren in ihnen nicht, sondern werden in denselben Gefäfsen auf- und abwärts bewegt. Zu ihrer Nahrung bedürfen sie blofs unorganischer Substanz, und ziehen den Nahrungsstoff auf mehreren Puncten, vorzüglich mittelst der Wurzeln, in sich.

Die Selbsterzeugung der Gattung ist auf einzelne Momente beschränkt, und nach der Befruchtung verlieren sie ihre männlichen Zeugungstheile.

In dem Thiere tritt die Reproduction zurück, weil die andern Grundformen, in welchen sich das Leben zeigt, in ihm mehr als in den Vegetabilien entwickelt sind. Daher zweckt in dem Thiere nicht wie in der Pflanze, jede Einrichtung zur Reproduction ab, sondern für diese sind besondere Organe bestimmt, die von allen übrigen abgesondert einen eigenen Nahrungskanal darstellen, und in sofern auch das Wachsthum innerhalb bestimmter Gränzen einschliefsen. Vermög eines minder oder mehr ausgebildeten Nervensystems haben sie auch Empfindlichkeit (Sensibilität), und Empfindungen (Sensationen).

Es finden sich Spuren von Vorstellungen, denen es aber an Deutlichkeit gebricht. Es gibt hier einen Willen, welcher jedoch, da er nicht auf deutlichen Vorstellungen beruht, blofs als ein, von der Organisation geleiteter dunkler Trieb wirkt, den man Instinkt nennt. Nur in dem Menschen, wo die Thierbildung die vollkommenste ist, wird er von einem höhern, freyen Geiste beherrscht, der den Trieb zur Freyheit erhebt. Eben so ganz abhängig von der Organisation bemerkt man auch Gemüthsbewegungen, die jedoch in einzelnen Arten der Thiere einzeln da stehen. Doch vorzüglich vorwaltend ist die Reizempfänglichkeit (Irritabilität) in den Thieren, und diese macht ihren eigenthümlichen Character aus, der sich in dem verschieden gebildeten Muskelsystem äufsert.

Willkührliche Bewegung und Ortsbeweglichkeit (*Locomotivitas*) unterscheiden sie vor allen auszeichnend. Ihre Mischung enthält die vier bekannten Grundstoffe, indem zu dem Sauer-, Kohlen- und Wasserstoffe noch der Stickstoff hinzutritt. Es läfst sich daraus begreifen, dafs in dem grofsen Chemismus der Natur thierische Materie, durch Entziehung oder Bindung des Stickstoffes, wie z. B. bei der Entstehung des Salpeters, in vegetabilische verwandelt werden kann. Überhaupt enthält der thierische Körper mehr brennbaren Stoff, daher sind die Producte bei trockener Destillation, Ammonium, brandiges Öhl, und selbst Phosphor und Schwefel.

Die Textur ist mannigfaltiger, und besteht aus Zellgewebe, Muskel- und Nervenfaser, und Nervenmark; die Structur ist vielfacher, und enthält ungleichartige Organe, den verschiedenen Flüssigkeiten angemessen. Die Funktionen sind mannigfaltiger. Die Structur ist regelmäfsiger, bestimmter, läfst weniger

Abweichungen zu, und überall findet sich mehr Symetrie. Die Säfte beschreiben bei ihrer Bewegung einen wirklichen Kreislauf, indem die Gefäſse in ausführende und zurückführende Gefäſse sich trennen, die jedoch ein zusammenhängendes System ausmachen.

§. 33.

Aus der Gesammtheit dieser Thätigkeiten hat man nun den Begriff des Lebens hergeleitet, und die organische Natur, die l e b e n d e, die unorganische hingegen zum Unterschiede, die t o d t e genannt. In wie ferne dieser gemachte Unterschied an sich unrichtig sey, und daſs man hierin bloſs dasjenige zum Maſsstabe nahm, was den Sinnen auffallend so erscheint, wird aus dem bisher Gesagten einleuchtend, da die von dem höchsten Wesen, durch die ganze Natur wirksam verbreiteten Urkräfte, alle Wesen in das groſse Weltleben einschlieſsen, in welchen auch das Unorganische, durch immerwährendes und wechselseitiges Streben oder Ineinanderwirken begriffen ist, so, daſs man im strengen Verstande nichts als todt und unthätig annehmen kann, weil ein jeder Körper seiner eigenthümlichen Natur nach, eigenthümlich modificirter Kräfte theilhaftig ist, durch die er bestehet und auf andere wirket, sich dieselben unterwirft, oder von ihnen unterworfen wird.

Der organische Körper ist, seinen Urstoffen nach den übrigen Körpern der Erde gleich, und es läſst sich eben so wenig ein scharfer Unterschied in dieser Hinsicht aufstellen, als es schwer halten würde, eine Gränzlinie zwischen v e g e t a b i l i s c h e n und a n i m a l i s c h e n Körpern zu ziehen.

Da es den Bemühungen der Naturforscher nicht gelungen ist, das Leben aus den bekannten allgemei-

nen physischen, chemischen und mechanischen Kräften zu erklären, so suchten sie, um jedem fernern Versuche, durch Nachdenken und Forschen weiter zu dringen, vorzubeugen, eine eigene Kraft aufzustellen, die sie als Triebfeder aller Thätigkeiten im organischen Körper ansahen, und Lebenskraft nannten. Ob gleich wir uns nie mit der Hoffnung täuschen können, des Wissens Quelle zu erschöpfen, und den ersten Grund aller Thätigkeiten zu enthüllen, so wäre es doch muthlos, wenn wir uns mit den Resultaten der Vorwelt begnügen, und wenigstens nicht den Versuch wagen wollten, den noch sehr beschränkten Horizont unseres Wissens, durch die Anstrengungen des gegenwärtigen Forschens, zu erweitern, und die Ansichten unserer Zeiten, mit der verdienten Würdigung ausgezeichneter Gelehrten aufzufassen, die uns zu den schönsten Erwartungen des Fortschreitens für die Zukunft berechtigen. Dieses Stillstehen bei dem an sich dunkeln Worte Lebenskraft, haben mehrere um die Wissenschaft hoch verdiente Männer unterbrochen *), und das Willkührliche jener besondern Annahme gezeigt, indem die Thätigkeiten, welche der lebende Organismus äufsert, dieselben Naturkräfte zum Grunde haben, welche das allgemeine Weltleben bestimmen, und dort wie hier, durch verschiedene Umstände modifizirt, unter verschiedenen Thätigkeiten erscheinen, und daher auch verschiedene Wirkungen hervorbringen.

Aus dem Grundbegriffe der Thätigkeit fliefst die Voraussetzung, dafs diese nur in Bezug des einen Körpers auf den andern gedacht werden könne, und dafs

*) Prohaska, Disquisitio anatomico-physiologica etc. — Reil's Archiv für Physiologie. 1. Band.

folglich auch die Thätigkeiten des Organischen, nicht als für sich abgesondert existirend, sondern nur in Verbindung mit seinen Aufsendingen und ihrer gegenseitigen Einwirkung bestehen. Es ist ferner unmöglich, insoweit die Lebensthätigkeiten, in einem fortwährenden Umstalten der Grundstoffe, durch die unzähligen Stufen der Ausbildung, bis zur Höchsten, und von dieser im Zurückschreiten durch Zersetzung des Gebildeten bestehen, und daher einen ewigen Kreislauf von Bilden und Zerstören ausmachen; es ist unmöglich sagen wir, sich das L e b e n abgesondert, von den allgemeinen T h ä t i g k e i t e n d e r N a t u r zu denken, die das Ganze in sich begreift, und seit Jahrtausenden als Ganzes erhält.

Dieses Umstalten sehen wir im Gebiethe des Anorgischen durch Verbinden, Zersetzen, Ausscheiden und neues Aufnehmen geschehen, und man ist längst darüber übereingekommen, dafs das individuelle Leben, mit Ausnahme der h ö h e r n G e i s t e s t h ä t i g k e i t e n, in eben diesem organisch-chemischen Processe bestehe, der wie wir vorher zeigten, seiner benannten Form nach, den electrischen Thätigkeiten der Naturkräfte sein Entstehen und seine Fortdauer um so mehr verdankt, da auch in dem Organismus alle Bedingungen vorhanden sind, die hier, wie dort den allgemeinen Naturgesetzen folgend, durch Berührung heterogener Stoffe, unter Einflufs der Aufsendinge, Umwandlungen der Mischung und Form bewirken, und auf diese Art die Forderungen der Physiologie, die drey Grundfunktionen des Lebens, nämlich Irritabilität, Sensibilität und Reproduction daraus herzuleiten, befriedigen.

§. 34.

Die Errichtung einer wirksamen voltaischen Säule kann, wie bereits erwähnt worden, aus vielfältig verschiedenen Körpern künstlich geschehen; im Organismus hat die Natur diese innigen Berührungen, des Festen mit dem Flüssigen, und dieser mit dem Dunstförmigen, in einer so grofsen Mannigfaltigkeit ihrer heterogenen Grundstoffe verbunden, dafs nicht nur in seinem Ganzen, sondern auch in jedem seiner einzelnen Theile, ein nach Umständen modificirter electrischer Procefs geschehen mufs. In der Natur zeigt sich diese Electricität oft auffallend, wie bei dem Zitteraal (Gymnotus electricus), Zitterroche (Raja torpedo), Zitterwels (Silurus electricus) u. s. w. und oft bei aufmerksamer Beobachtung auch bei vielen Vegetabilien *).

*) Wenn das Blatt des Schinus Areira (welcher sich im botanischen Garten der Universität befindet,) auf die Oberfläche eines ruhig stehenden Wassers geworfen wird, so fährt es in verschiedenen Richtungen, gegen die Gränzpuncte der wechselnden peripherischen Schwingungen des Wassers mit seiner lanzenförmigen Spitze. Werden in seine Nähe, auf entgegengesetzte Puncte, einige Tropfen des Milchsaftes von Euphorbium gebracht, so wird das Blatt in allen Richtungen des sich ausbreitenden Saftes zurückgestofsen. Diese und mehr ähnliche Beobachtungen dürften wohl mit Recht einer Action der hier in Conflict kommenden Gegensätze zugeschrieben werden. Nach den Bemerkungen des Herrn Prof. Freyherrn v. J a c q u i n findet diese Erscheinung bei Schinus Areira und molle statt. Das abgebrochene Blatt soll an seiner Spitze einen Tropfen eines harzig-ätherischen Öhles zeigen, welcher sich, so bald das Blatt auf den Spiegel des Wassers gelegt wird, los trennt, sich ausbreitet und diese Erscheinung bewirkt.

Der Einfluſs der Auſsendinge ist auch hier zur Gestaltung dieses Processes nicht gleichgültig. Ein und derselbe Organismus äuſsert seine Thätigkeiten im Verhältniſs dieses Einflusses verschieden, bald stärker, bald schwächer, und die Vollkommenheit der davon abhängenden Grundfunctionen, bestimmet auch die Ausbildung oder allmählige Abnahme des organischen Wesens selbst. Beispiele liegen dem Beobachter unzählige vor Augen, man blicke nur die nächsten Umgebungen des Pflanzen- oder Thierreiches an, und man wird leicht entdecken, wie viel das Wasser, die Luft, das Licht und die Wärme zu ihrer organischen Entwicklung beitragen. Die organische Structur selbst, welche die Thätigkeiten des Lebensprocesses modificirt, fordert eine bestimmte Art des Einflusses der Auſsendinge, und dieſs zwar so strenge, daſs sie nur unter diesen Bedingungen existiren kann. Es hängt daher die Mischung und Gestaltung eines Organismus, eben so wohl von der Modification der Lebenskraft ab, wie diese von der organischen Mischung und Structur abhängt; und wir können, wie schon gesagt, in der Idee des Lebens sie von dem Organischen nicht trennen, und finden überall in der Natur einen geschlossenen Kreis.

Daher lassen sich also die unendlichen Modificationen denken, durch welche sich nicht nur einzelne Organismen im Ganzen, sondern auch in ihren verschiedenen Theilen unterscheiden, daher im Organism des Thieres der Unterschied einzelner Bestandtheile, Eingeweide, und der durch sie bereiteten Stoffe, eben so wie in der Pflanze, weil ihr Bau einen eigenen modificirten Lebensproceſs, und durch ihn eigene Producte hervorbringt. Die Physiologie hat nach diesem

Grundsatze das verschiedene Verhältnifs der Leber, der Nieren u. s. w. und ihrer Funktionen erklärt *).

Diese Eigenheit der Struktur, und diese dadurch bewirkte Modification des Lebensprocesses ist aber bei einigen Gattungen organischer Wesen so bestimmt, dafs sie zu ihrem Entstehen und ihrer Fortdauer auch nur einen bestimmten Einflufs der Aufsendinge zulassen. Beispiele davon findet man bei Thieren und bei Pflanzen, da einige nur im Wasser, und zwar nur in einer bestimmten Art Wasser, andere im Licht **), oder nur im Finstern ***), reiner oder verderbter, feuchter oder trockener Luft, hoher oder geringer Wärme leben können, und ohne diese bestimmten Einflüsse, nur schwer noch wenige Zeit fortdauern, oder meistentheils sogleich zu Grunde gehen.

Diefs hat die Naturforscher zu demSchlufs geführt, dafs in den Schöpfungsperioden wohl schwerlich alle Thiere und Gewächse in einer Landstrecke der Erde

*) Processus vitalis et inde nata Electricitas animalis differt etiam quoad qualitatem pro diversitate miscelae et organisationis partium, unde etiam diversi partium effectus et functiones. Prochaska. Disquis. anat. phys.

**) Die Hemerons - Fliege.

***) Wie der Proteus anguinus, eine Art Salamander, nur in den tiefsten Wasserschlüchten der Gebirge in Krain. Ein Wachsabdruck im Naturalien - Cabinet. Der kaiserliche Rath und Director des k. k. Naturalien - Cabinetts, Dr. v. Schreibers, hat über dieses seltene Thier eine sehr interessante historisch - anatomische Abhandlung geliefert. Siehe: Philosophical Transactions. A Historical and Anatomical Description of a doubtful amphibious Animal of Germany, called by Laurenti, Proteus anguinus. By Charles Shreibers M. D. of Vienna. XII. MDCCCI.

zugleich entstanden sind, weil diese besondern Einflüsse der Aufsendinge, welche den einzelnen Gattungen nothwendig sind, nicht beisammen zugleich in einem Lande der Erde haben existiren können. *) Es liefse sich ferner bei dem Umstande, dafs durch die in Jahrtausenden herbeigeführte Veränderung der Verhältnisse unserer Erde zu den übrigen Weltkörpern auch eine gewisse Modification der Aufsendinge erfolgt sey, die wesentliche Veränderung, oder der gänzliche Untergang ganzer Gattungen von Thieren und Pflanzen herleiten, von denen wir auf der Erde noch Reste finden. **)

§. 35.

Die Zusammensetzung jener Maschine, welche man die voltaische Säule nennt, ist unter den bisherigen Vorrichtungen, die der Forschergeist von der allgemeinen Wirksamkeit der Natur entlehnte, die tauglichste, um durch Vergleichen, durch Aufsuchen gleicher Umstände, das allgemeine Weltleben im Besondern und Kleinen, so viel wir davon zu fassen vermögen, darzustellen. In der Säule findet durch Berührung heterogener Substanzen der electrische Procefs statt, und es erfolgt eine Zersetzung des Wassers und des daraus geschiedenen Oxygens; diefs ist die chemische Seite der Thätigkeiten, die dynamische be-

*) Rudolphi, Beiträge zur Anthropologie und allgemeinen Naturgeschichte.

**) Sollte die Astronomie diesen Umstand wirklich als ganz unzulässig verwerfen, so hat die Vertilgung grofser Wälder, das Austrocknen beträchtlicher Seen, Einstürzen der Berge u. s. w. dergleichen nahmhafte Veränderungen in grofsen Landstrichen bewirkt.

steht in dem Bestreben, mit welchem die entzweiten Kräfte aus ihrem Gleichgewichte (Indifferenz) nach ihren entgegengesetzten Polen strömen, um sich sodann wieder zu vereinigen, und dadurch die Bewegung der Electricität veranlassen. Dieses Strömen mittelst der Trennung der electrischen Factoren, und dieses Bestreben zur Wiedervereinigung heifst die electrische Spannung (tensio electrica). Die chemische Seite, welche man auch nach Umständen die rein-organische nennen kann, bewirkt das Mischungsverhältnifs der Stoffe durch Verbindung und Zersetzung, und fährt so lange in diesem Wechsel, im Gebiethe der Organisation fort, so lange der Organismus seine Fähigkeit behält, auch die dynamische Seite zu unterhalten. Hat er diese Fähigkeit verloren, so sinkt mit ihr für die Sphäre des einzelnen Organs, die Fähigkeit durch neue Verbindung homogene Stoffe zu ersetzen, und endiget seine Existenz durch Zersetzung (Fäulnifs), die also eine Wirkung desselben allgemeinen electrischen Processes ist, und andern organischen Sphären neue Stoffe liefert.

So wie in zwei einzelnen Platten der voltaischen Säule die eine positiv electrisch, die andere negativ ist, so entsteht zwischen beiden eine Spannung, die wie in den einzelnen Paaren, sich auch in ihrer Summe an beiden Polen in einer allgemeinen Spannung ausspricht. Die Erde hat diese Spannung im Allgemeinen ebenfalls an ihren entzweiten Polen in Süden und Norden, mit welchen sie ihre Thätigkeit auch in die Ferne (per actionem in distans) äufsert, und dadurch mit den übrigen Weltkörpern in ein dynamisches Verhältnifs gesetzt wird. Diese Spannung herrscht auch immerwährend zwischen der electrischen Thätigkeit der Atmosphäre und jener des von ihr umgebenen Erdballs.

Der chemische Procefs in der galvanischen Säule besteht in Oxydation und Desoxydation, indem nämlich das Wasser und die umgebende Luft in einem gewissen Verhältnifs ihres Sauerstoffes beraubt, und dieser selbst dadurch zerlegt wird *). So lange dieses Zerlegen des Sauerstoffes selbst dauert, und eine das Zerlegen bewirkende Grundlage vorhanden ist, dauert der electrische Procefs fort, welcher aber dann aufhört, wenn (im Fall die Säule unter einer Glocke abgesperrt ist) aller Sauerstoff zerlegt, oder die Metallplatten hinlänglich verkalkt worden sind. Durch das Reinigen der Platten und Erneuern der vorigen Umstände wird auch der Procefs erneuert. Auch im thierischen Organismus geschieht dieser Procefs auf ähnliche Art, der feste Theil, ein aus heterogenen Principien bestehender Eyweifsstoff zerlegt den Sauerstoff, welchen die Luft und das Wasser liefert, beide werden daher desoxydirt. Da sich im Organismus flüfsige und feste Theile befinden, die sich in ihren Umwandlungen, durch Ausscheidung der zur Zerlegung untauglichen, und Aufnahme tauglicher neuer Stoffe von Aufsen in fortwährender Lebensfähigkeit erhalten, so dauert in ihm dieser Procefs auch so lange ununterbrochen fort, als das Gleichgewicht zwischen dem Flüfsigwerden fester, dem Erstarren flüfsiger, und dem Ausscheiden untauglicher Theile statt findet; ist diefs Gleichgewicht aufgehoben, so verändert sich der Procefs, der das Leben gestaltete, wirkt gleichsam mit verkehrten Polen, und geht in den Fäulnifs-Procefs über, den er um so schneller erreicht, je lebhafter dieser Lebensprocefs selbst vor sich geht.

*) Siehe §. 21. dieser Abhandlung.

Ritter hat diefs durch Versuche mit Fröschen dargethan, und fand, dafs von den Schenkeln zwei gleich lebhafter Frösche, diejenigen, welche mit einer geschlossenen Kette armirt waren, bald erschöpft wurden, dem Reitz nicht mehr gehorchten, und da der galvanische Procefs in ihnen lebhafter, ohne neue Stoffe zu erhalten fortwährte, in Fäulnifs übergingen, während die in offener Kette, in welchen der Procefs langsamer vor sich ging, bei neuem Berühren noch viel Lebhaftigkeit zeigten. Von diesem Gesichtspuncte aus sind alle neuern Ansichten des Lebens genommen, die wir auf eben demselben Wege zu verfolgen in Stand gesetzt werden. Wenn es für die Heilkunde nicht gleichgültig ist, das Verhältnifs kennen zu lernen, in welchem das besondere Leben zu dem Allgemeinen steht, wenn die Heilmittel wirklich als Mittel zu betrachten sind, die, aus der äufsern Natur genommen, dieses Verhältnifs wieder zur gemäfsen Norm zurückführen sollen, so leuchtet von selbst ein, welchen Gewinn wir von diesen ausgeführtern Ansichten der Natur zu hoffen haben. Freilich sind dadurch noch nicht alle Fragen gelöst, die wir aufstellen können, und immer bleibt es uns noch unmöglich darzuthun, auf welche Weise die Grundkräfte bei jedem organischen Procefs in einander greifen und sich modificiren müssen, damit gerade diese oder jene Mischung, Verwandlung (Metamorphose), Scheidung, Aneinanderreihung und Krystallisation der Stoffe hervorgebracht werden und wie, und woraus bei den Thieren die häufige Kalkerde, der Phosphor, die Harnsäure, der Harnstoff u. s. w. erzeugt werden. Wenn gleich die Erscheinungen der Electricität uns zur Erkenntnifs allgemeiner Naturgesetze führen, so sind wir doch noch sehr weit davon entfernt, um das Ursächliche

ihrer Modification in jedem Naturproduct ânzugeben, da den Sinnen weiter, als die Erscheinungen reichen, zu dringen, nicht gegeben ist.

§. 36.

Wie wichtig der Einflufs der Aufsendinge für das individuelle Leben ist, haben wir bereits gezeigt, und es ist zu auffallend, um eines Beweises zu bedürfen. Das Licht und die Wärme, welche hierin die gröfste Rolle spielen, sind nur der Form nach von einander verschieden *), und beide nur sinnlich hervortretende Modificationen einer allgemeinen Naturkraft. Humphry Davy hält nach seinen neuesten Entdeckungen und Bemerkungen über den Procefs der Verbrennung und die Natur der Wärme **), Licht und Wärme für nichts Eigenartiges und von einander Verschiedenes, und die Verbrennung selbst für das Product einer chemischen Action, da in solchen Körpern, die sich sehr hastig mit einander verbinden, die sich gegenseitig anziehenden Elemente in heftiger Bewegung sind, und wenn sie durch ihre galvanischen Abstofsungen von einander getrennt werden, in engen Linien durch den freien Raum hinschiefsen, und dadurch als strahlende Wärme und strahlendes Licht erscheinen, und als diese von unsern Sinnen angenommen werden. So oft also auf eine mechanische oder chemische Art die expandirende Kraft eines Körpers gehemmet wird, jedoch über ihren contrahirenden Gegensatz

*) Alexander Scherer über die Identität des Wärmestoffes und des Lichtes.

**) Harles Jahrbücher der Medizin und Chirurgie, Bd. II. Heft I. 1813.

das Übergewicht hat *), äufsert sich der zum Grunde liegende electrische Procefs in einer Veränderung des Verhältnisses an der Materie, nicht aber als etwas Materielles (daher die Benennungen Wärmestoff, Lichtstoff, immer unrichtige Benennungen sind), und offenbart sich dem Gefühle als Temperatur, dem Gesichtssinne als Hellung.

Die Ableitung dieser dynamischen Erscheinungen von eigenthümlichen feinen Stoffen, nach den Ansichten der Atomistiker, ist als unstatthaft verwerflich, denn was Materie ist, mufs als Materie wahrgenommen werden können; wir nehmen aber nicht Magnetismus, Electricität, Licht und Wärme als solche wahr, sondern blofs magnetisch-electrische, erleuchtete und erwärmte Körper. — Materie mufs Schwere haben, imponderable Stoffe lassen sich daher nicht denken; — sie mufs einen Raum einnehmen, Wärme, Electricität durchgehen die Substanz der Körper, und wenn sie eigenthümliche, dem Körper zukommende Stoffe wären, so müfste ihre Entwicklung quantitativ beschränkt seyn, Electricität aber und Wärme erzeugen sich ohne Ende.

Es wäre zu weitläufig, hier genauer auseinander zu setzen, welchen Einflufs Wärme, indem sie einen analogen Procefs forterzeugt, auf das Gebieth des Lebens hat, dessen ersten schlafenden Funken sie anfacht **). Auch übergehen wir die übrigen Modifica-

*) In processu electrico principium naturae expansivum, seu lux, cum principio contractivo in conflictu jamjam detinetur, ita tamen constituto ut magna tamen sit principii expansivi eminentia. Hartmann Theoria morb.

**) Calor primus vitae motor est, qui processum vitalem adhucdum dormientem excitat, excitatum fovet promovet-

tionen der thätigen Naturkräfte, die gröfstentheils unter der Benennung der Aufsendinge mitbegriffen werden, und berühren vor Beendigung dieser fragmentarischen Abhandlung nur noch einige ihrer vorzüglichsten und auffallendsten Beziehungen.

§. 37.

Die Aufsendinge, welche theils gleichsam als Mittelkörper und Leiter, wie z. B. das Wasser, die Luft, theils als Formen der Verhältnisse anzusehen sind, in welchen der Kräfte-Procefs wirket, liegen unserer Aufmerksamkeit zunächst, um die allgemeinen Grundsätze des dynamischen, in der Form des galvanisch-electrisch erscheinenden, Naturprocesses auf sie anwenden zu können.

In dem Samen der Pflanze liegt mittelst der eigenthümlichen Structur und Mischung der Stoffe der Grund zur Entwicklung aller einzelnen Theile, welche sie, wenn ihre Lebensfähigkeit unterhalten, und zum Lebensprocesse erregt worden ist, in der Periode ihrer vollkommensten Ausbildung zeiget. Allein um diefs zu bewirken, wird von den Aufsendingen der Zutritt des Wassers, der Luft, unter dem Einflusse eines gewissen Grades von Wärme, und in den gewöhnlichsten Fällen auch von Licht erfordert, ohne welche der Lebensprocefs eben so wenig vor sich gehen kann, als der electrische Procefs in der voltaischen Säule ohne solche Bedingnisse statt findet. Da gleiche Bedingnisse auf eine gleiche Thätigkeit deuten, so mufs der Lebensprocefs der keimenden Pflanze auch

que, et quo sublato, vitae etiam extinguitur flamma. Hartmann. l. c.

ein galvanischer Procefs seyn, und nach polarischen Gesetzen vor sich gehen *).

Hier bilden also das Wasser, die Luft, und die eigenthümliche Mischung des Samens, unter Einflufs der Wärme, **) eine galvanische Säule, deren Procefs nur dann vollkommen vor sich geht, wenn die einzelnen Glieder dieser Kette da sind, und verhältnifsmäfsig zum Ganzen beitragen. Denn bilden die, in die Substanz des Samens eingedrungenen Aufsendinge eben so viele Gegensätze mit den Stoffen der organischen Pflanzenmischung, so entstehen dadurch electrische Spannungen, deren Summe sich zu einer Totalspannung der keimenden Pflanze zu ihrer Aufsenwelt bildet, und ihr in Bezug dieser Spannung eine selbständige Lebensthätigkeit, in der Aufnahme neuer Stoffe zur Assimilation, und Ausscheidung (Ausdünstung) untauglicher verschaffet, welche so lange in ihrer Norm fortwährt, als das gehörige Verhältnifs dieser Gegensätze dauert. Wirken z. B. auf die Pflanze eine gröfsere oder geringere Menge von Wasser und freier Wärme, als sie im Verhältnifs ihrer Stoffe aufzunehmen vermag, um diesen galvanischen Procefs zu unterhalten, so werden ihre innern Gegensätze von den äufsern verschlungen, bei gestörtem Gleichgewicht findet keine Spannung mehr statt, das organische Mischungsverhältnifs wird gestört, hebt die Lebensfähigkeit des Individuums auf, und mit seiner

*) Prochaska, im genannten Werke.

**) Könnte man aus dem möglichen Zusammentreffen einer Mischung der Stoffe unter denselben Umständen, nicht die so häufig vertheidigte generatio aequivoca erklären?

Entmischung hat auch sein Lebensprocefs das Ende erreicht.

Nebenumstände, welche die Aufsendinge modificiren, wie z. B. die Vermischung des Wassers mit ätzenden Stoffen, und mechanisch schädliche Einwirkungen, können auf obige Art das organische Leben der Vegetabilien bald stören, bald ganz aufheben.

§. 38.

In dem keimenden Samen zeigen sich zuerst sinnlich die entzweiten Kräfte, die ihren einen Pol in dem Keime der Wurzel, den andern in dem Keime der Blätter, oder des Schöfslings (Federchen) äufsern. Ersterer sucht seinen Gegensatz in der Erde, letzterer in der Atmosphäre, und die ganze Pflanze wird in den dynamisch-electrischen Procefs beider Gegensätze so aufgenommen, dafs keine Verwechslung ihrer Pole statt finden kann; so zeigen Versuche, dafs die Blätter der Pflanze immer aufwärts, und dem dynamischen Verhältnifs der Luft und des Lichts nachstreben, da indefs die Wurzel in verschiedenen Richtungen mit ihren Ästen die Tiefen der Erde durchwindet, mit denen sie polarisirt. Dasselbe findet sich bei einzelnen Blättern, deren obere Fläche mit dem Lichte, die untere Fläche aber mit der Erde oder mit dem Wasser, als stellvertretende Unterlage, polarisirt.

Letzteres wird dadurch erwiesen, dafs ein Blatt, welches mit seiner obern Fläche aufs Wasser gelegt wird, viel eher verdirbt als jenes, bei dem diefs Auflegen mit der untern Fläche geschieht. Der Umstand, dafs viele der so mannigfaltig modificirten Organismen, wie wir bereits gesagt haben, auch nur unter einem besondern Einflusse der Aufsendinge ihr Leben fortsetzen, hebt die Anwendung dieses Naturgesetzes

nicht auf. Denn die Pflanze, welche nur in den Tiefen des Wassers vegetirt, steht mittelbar in denselben Verhältnissen zur Erde und zur Atmosphäre, und der galvanisch-electrische Procefs von beiden, und die daraus entstehende electrische Spannung wird mittelst des Leiters, welcher bald gesalzenes, bald süfses oder fauliges Wasser (in Sümpfen) ist, für das Mischungs-Verhältnifs und die Structur der darin lebenden Pflanze, modificirt. Das auf der Baumrinde befindliche Moos steht mittelst des Baumes mit der Erde in Gemeinschaft, und greift gleichsam in den Lebensprozefs des letztern ein. Dieses Naturgesetz spricht sich auch durch die übrigen Lebensperioden der Pflanze deutlich aus, und nach ihm lassen sich die Erscheinungen, welche uns bisher die Pflanzenphysiologie lehrte, befriedigend genug erklären.

Die in der keimenden Pflanze entzweiten Kräfte wirken durch ihre übrigen Lebensperioden fort, bestimmen ihren Wachsthum und ihre Mischungsbestandtheile, unter dem mannigfaltig galvanisch-electrischen Processe, den sie mit ihren Gegensätzen fortführen.

Einen der vorzüglichsten dieser Gegensätze vermittelt die Atmosphäre, durch welche die eine Spannung, so wie durch die Erde oder ihre Mittelkörper die andere Spannung bedingt ist. An die überwiegende Thätigkeit des einen oder des andern schliefst sich alle organische Thätigkeit in ihrer bald aufwärts bald abwärts gehenden Richtung an. Daher kommt während des Tages, besonders unter dem belebenden Einflusse des Sonnenlichts, das vorwaltende Streben nach oben, das Aufsteigen der Säfte in der Pflanze, und die regere Vegetation ihrer Blätter, welche in der Nacht am entgegengesetzten Pole, nämlich an der Wurzel, sich versammelt, und das Absteigen der Säfte bewirket.

Von beiden Gegensätzen werden neue Stoffe aufgenommen, an beide die untauglichen wieder abgesetzet. Die Wurzel einer perennirenden Pflanze hat im Herbst oder Frühjahr ihre vorwaltende Lebensthätigkeit in der Erde concentrirt, im Sommer geht die Strömung der Lebensthätigkeit auch aufwärts; daher gräbt man arzneikräftige Wurzeln nur in jenen obigen Jahrszeiten aus, da ihre Kraft im Sommer bedeutend verringert wird.

§. 39.

Eben aus diesen Verhältnissen, und der gröſsern oder mindern Spannung, läſst sich so manches Phänomen der Pflanzenwelt erklären, dessen Grund wir in mechanisch oder physischen Ursachen nicht auffinden könnten, und welches einzig und allein Folge eines in der Pflanze, durch besondern Einfluſs der Auſsendinge, gesteigerten Lebensprocesses ist. So geht der Vegetationsproceſs lebhafter vor sich, wenn die Luft rein, durch Sonnenstrahlen erwärmt, und die Feuchtigkeiten der Erde mit gewissen Salzen geschwängert sind. Auch die voltaische Säule sehen wir mit reinem Wasser viel schwächer wirken, als wenn in demselben Kochsalz oder Salmiak aufgelöst ist. Trommsdorf machte einen ähnlichen Versuch mit zwei Zweigen der Krausemünze (Mentha crispa *), und fand, daſs der in einer Auflösung von etwas Salpeter in Wasser gestellte Zweig schneller vegetirte, als jener, der blos im reinen Wasser stand. Hierher gehören auch jene Erscheinungen, die wir an vielen Pflanzen und ihren Theilen unter dem wechselnden Einflusse des

*) Journal der Physik, siebenten Bandes erstes Heft.

Lichts wahrnehmen, und die beinahe auf eine mit der thierischen Reitzbarkeit analoge Kraft hinweisen. Die verschiedenen Blumen, so auch die Blätter der Mimosen und einiger anderer Gewächse, entfalten sich dem anbrechenden Tageslichte, und ziehen sich des Abends zusammen. Die Sonnenblume wendet sich nach dem Stande der Sonne. Einige richten sich in den verschiedenen Tagesstunden nach der Intensität des Lichts, und werden gewissermaſsen Photometer (Lichtzeiger); andere schlieſsen sich wenn die Atmosphäre feuchter wird, wie die Blüthe der Regenringelblume (Calendula pluvialis) und die Blätter des Sauerklees (Oxalis).

Diese Erregbarkeit zeigen die Pflanzen nicht allein gegen die Erde und Luft, sondern auch gegen andere in ihrer Nähe befindliche Körper, und unter sich wechselseitig. Ersteres äuſsert sich auffallend an vielen Arten des Sinnkrauts (Mimosa), deren gefiederte Blätter sich bei Berührung des Fingers schnell zusammenfalten und an den Stengel zurücklegen. Die meisten Rankengewächse (Cirrhosae) wenden sich, wenn sie kaum einige Zoll empor gewachsen sind, dem nächststehenden Körper zu, und schlingen sich um ihn, und zwar immer nur entweder von rechts nach links, oder von links nach rechts. Daſs die Periode der Befruchtung, wo der Lebensproceſs der Pflanze die höchste Stufe erreicht hat, derselben dynamischen Thätigkeit zuzuschreiben ist, kann nicht zweifelhaft scheinen, wenn wir nicht als ausgemacht voraussetzen, daſs gerade in diesem Thätigkeitsmoment bereitwillige Insecten, oder ein zufälliger Wind, diese Dienste verrichten. Beispiele davon geben unzählige Pflanzen, ausgezeichnete, der Dattelbaum, die Sumpfparnassie (Parnassia pa-

lustris) die Weinraute (Ruta graveolens), der wunderbare Begattungsact der Wasserlinse (Lemna) u. d. m. deren nähere Aufzählung in das Gebieth der Pflanzen-Physiologie gehört.

Doch bestimmt auch bei den Pflanzen die eigene Modification ihres Organismus, die Verschiedenheit des Einflusses der Aufsendinge, und so gibt es Pflanzen, welche ihre Blüthen dem Lichte verschliefsen, als die grofsblumige Fackeldistel (Cactus grandiflorus), die weiche Nachtkerze (Oenothera mollissima), die nächtlich blühende Silene (Silene noctiflora) u. s. w.

Wie verschieden auch die Thätigkeitsverhältnisse der Gewächse zu ihrer Aufsenwelt sind, so liegt der Grund doch in ihrem eigenthümlichen Lebensprocesse, der ihre besondere Mischung und Organisation bedingt, und durch sie wieder bedingt wird. Wie verschieden die organisch - chemische Mischung nicht nur in den verschiedenen Pflanzen, sondern auch in einer Pflanze selbst nach ihren einzelnen Theilen ist, zeigen uns der Geruch, der Geschmack und die chemischen Zerlegungen, z. B. in der Wesenheit der Wurzel und der Blüthe des Wolverley (Arnica montana), in der Wurzel und dem Samen der Möhre (Daucus Carota), obgleich wir selten mit Gewifsheit aus chemischen Untersuchungen auf die wirklichen Bestandtheile der Pflanze kommen können, da dabei ein von dem Leben der Pflanze verschiedener und mittelst der gebrauchten Reagentien ganz neuer Procefs entsteht, der folglich nicht Educte, präexistirte Stoffe, sondern neue Producte entwickelt.

§. 40.

Wenden wir unsere Blicke auf das Gebieth jener organischen Wesen, in denen sich das Leben mit

deutlichern Characteren ausspricht, das Thierreich nämlich, so finden wir zwar ihre Phänomene mehr oder weniger auch durch physich-mechanische Gesetze erklärbar, nichts desto weniger aber sehen wir auf allen Puncten, als erstes Motiv jenen höhern dynamischen Procefs, der, (wie wir bereits zeigten) die Thätigkeiten des Universums gestaltet. Es kann hier nicht der Ort seyn, die Mannigfaltigkeiten des ersten Moments aufzusuchen, durch welchen Lebensthätigkeit in die lebensfähigen Stoffe des sich entwickelnden Thieres gesetzt wird. Überall geht der Act der Begattung voraus, überall zeigt sich durch das organisch-dynamische Zusammentreffen. zweier Gegensätze (Mann und Weib) ein Procefs, der aus den aufgestellten Grundsätzen sich herleiten läfst.

In dem vollkommneren Organismus der Säugethiere wird dieses angefangene Leben eine Zeit lang, mit dem Lebensprocesse des Mutterthieres verflochten, fortgeführt, und stellt so, nach verschiedenen Umständen eine Art verbundenen Lebens (vita conjuncta) vor, bis die Organisation ein getrenntes Leben (vita separata), selbstständig im unmittelbaren Conflict der Aufsendinge zu führen vermag. Bei andern Organismen stellt die, durch den Begattungsact erhaltene Lebensfähigkeit die vita conjuncta vor, und in dem Eye, welches lebensfähig von dem mütterlichen Organismus sich trennte, fängt durch den Einflufs der Wärme und der Luft die Lebensthätigkeit in der Sphäre der bedingten flüssigen Stoffe an, also eigentlich die erste Periode eines gebundenen, abhängigen Lebens, welches erst durch das Zerbrechen der Schale zu dem getrennten, selbstthätigen Leben erhoben wird. Wird das Ey, wie bei den Vögeln, nicht jenen Verhältnissen ausgesetzt, welche zur nöthigen

Modification des Einflusses der Aufsendinge, nach Verschiedenheit ihrer Organisation gehören, oder wohl gar in Verhältnisse zu Körpern gesetzt, die diesen Einfluſs verhindern, so wird die Lebensfähigkeit vernichtet, oder vielmehr nicht bis zum wirklichen Leben gesteigert, und es findet keine fernere Ausbildungsperiode statt. So wird das mit Fett oder Wachs oder einem andern idiolectrischen Körper bestrichene Ey eines Huhnes, durch diesen Zwischenkörper auſser aller Relation mit den Auſsendingen, folglich auch auſser der Luft oder der Electricität des brütenden Thieres gesetzt.

§. 41.

Diese Thätigkeiten des sich entwickelnden Thieres aus dem Eye, welche durch die Heterogeneität seiner Bestandtheile Kohlenstoff und Stickstoff, Eyweis und Dotter, und durch den Einfluſs der Auſsendinge bedingt werden, sind nicht minder Wirkungen eines galvanischen Processes, der eben so wohl das einfache Leben des Infusions- oder Polypenthierchens begleitet, wie er den unendlich zusammengesetzten Organismus der vollkommenen Thiere bis zum Menschen in seinen vielfachen Lebensthätigkeiten bedingt, welchen letztern schon die Alten, wohl mit Recht, die kleine Welt (Microcosmos) nannten, indem das allgemeine Leben (als Macrocosmos) sich in ihm nicht allein als vollkommenes Ganzes rein ausspricht, sondern jeder seiner Theile ein eigen modificirtes Leben besitzt. Derselbe Proceſs ist es, der in dem Organismus des Thiers das Leben seiner einzelnen Organe, wie z. B. des Zellgewebes, bis zum Leben selbständiger Thiere, der Eingeweidwürmer, gesteigert, deren Auſsenwelt dann die innersten Theile

des thierischen Körpers werden, den sie als peinigende Geschöpfe und Kinder eines höher potenzirten Zellgewebes bewohnen. *) In allen diesen Organismen ist der Lebensprocefs ein Berührungsprocefs, wodurch die Berührung des Festen mit dem Flüssigen, nach galvanischen Gesetzen, eine immerwährende Verwandlung, Aneignung, Krystallisation und Wechsel der Stoffe vor sich geht, und woraus, nach Verschiedenheit der Mischung der auf einander wirkenden Stoffe, ein Product verschiedener Art hervorgeht, und so lange besteht, als die Aufsendinge ihrer Qualität und Quantität nach, auf die Mischung und Form, und damit auf die Lebensprocesse, nicht ganz zerstörend wirken.

Zu allen diesen Bildungsthätigkeiten sind Kanäle nöthig, in denen durch organisch-mechanische Kräfte Stoffe zu entferntern Puncten gebracht werden, um dort, in kleinere Sphären eines dynamischen Processes gerissen, in Berührung mit ihren Heterogeneitäten einen galvanischen Procefs zu bewirken, und dieser Thätigkeit analoge Producte hervorzubringen. So bringt die Kraft der gröfsern Blutgefäfse Stoffe in die Haargefäfse der Nieren; der eigene Procefs dieses Organs verändert den Blutdunst in die Flüssigkeit des Urins, so wie jener der Leber dieselben Stoffe in einem anderartig umgestimmten Procefs, auch in ein anderes Product (die Galle) verwandelt. **).

*) Siehe die Abhandlung über den Ursprung der Eingeweidewürmer vom Professor Joh. Andreas, Ritter von Scherer, im zweiten Stück des dritten Bandes der medicinischen Jahrbücher des österreichischen Kaiserstaats, zweite Abtheilung, Seite 16. Ursprung der Eingeweidewürmer aus dem Zellgewebe.

**) Ex uno eademque sanguine arterioso, ubique aequa-

Dieser Procefs, der durch die Berührung der festen und flüssigen Theile, der thätigen Gegensätze entsteht, bewirkt in allen Theilen des thierischen Körpers eine beständige electrische Spannung, welche in Spannungen einzelner, entfernter Theile gegen einander, und in eine totale Spannung des Individuums sich formt, die das Gleichgewicht der Thätigkeiten sämmtlicher Organe, und dadurch die eigenthümliche Gesundheit hervorbringt.

§. 42.

So wie in dem thierischen Organismus sich einzelne Spannungen in eine totale verschlingen, so stellen die Aufsendinge aus der Summe einzelner Spannungen ihrer Theile, unter welchen z. B. in der Luft das Oxygen und Hydrogen die ausgezeichneten Gegensätze darstellen, auch eine allgemeine Spannung dar, die vorzüglich die Atmosphäre betrifft. Der Organismus des Thieres steht daher in einer doppelten Beziehung mit den Aufsendingen, einerseits nämlich, insofern er im unmittelbaren Contact mit ihrer partiellen Spannung ist, sodann, insofern seine totale Spannung mit der allgemeinen Electricität der Atmosphäre sich im Gleichgewichte zu erhalten sucht, und daher in einem immerwährenden Schwanken zwischen + und — E sich befindet.

liter mixto, in diversis organis humores natura et virtute diversi prodeunt, ut sunt saliva, lacrymae, urina etc. quorum naturae nullum distinctum vestigium in sanguine ipso adhuc reperitur, quam itaque vi organorum consequi debent, quamvis nonnulli majo em suam consistentiam ex mora, quam post secretionem patiuntur, et ex influxu causarum externarum obtinere videantur. Vide Prochaska, Disquis. anatom. physiolog. organismi humani pag. 116.

Diesem nach wird dem thierischen Organismus zuweilen bei dem negativ electrischen Zustande der Atmosphäre zu viel von seiner eigenen Electricität entzogen; zuweilen aber, wenn dieser Zustand positiv ist, häuft sich die thierische Electricität in einem der Harmonie seiner Thätigkeiten nicht angemessenen Grade an. In beiden Fällen mufs das nöthige Gleichgewicht der thierischen Ökonomie gestört werden, der Lebensprocefs, die Aneignung und Absonderung erleiden eine abnorme Stimmung, und in dem Thiere zeigt sich diese Abweichung durch ungewöhnliche Äufserungen. Hierin scheint die Ursache der Unruhe und der auffallenden Thätigkeiten der barometrischen Thiere zu liegen, und daraus läfst sich der Zustand erklären, in welchen manche Menschen bei wechselnder Luft-Electricität versetzt werden, deren Organismus in seinen einzelnen Theilen durch vorhergehende schädliche Einwirkungen so verändert worden ist, dafs in diesen Theilen der galvanisch-electrische Procefs bei plötzlich geändertem Verhältnifs der allgemeinen Spannungen, auf eine der Harmonie aller partiellen Spannungen des Organismus zuwider laufende, und daher für das Gefühl sich als Schmerz aussprechende Weise vor sich geht. Man hört nicht selten von diesem unangenehmen K a l e n d e r Menschen sprechen, deren partielle Vitalität durch vorhergegangene Krankheiten oder Beschädigungen verstimmt, und in diesen Zustand versetzt worden ist.

Auf diese Art steht die Oberfläche des thierischen Organismus mit der Atmosphäre in einem beständigen Wechselverhältnifs; er nimmt aus ihr Stoffe auf, und gibt durch Ausdünstung veränderte Stoffe wieder her, welche als neue Gegensätze wieder zur Fortdauer des galvanischen Processes der Atmosphäre beitragen.

Durch den Speisekanal, der den Thieren das, was die Wurzel für die Pflanze ist, kömmt der Organismus in ein zweites Verhältnifs mit den Aufsendingen mittelst der eingebrachten Nahrungsstoffe. Diese letztern bilden, ihrer mannigfaltigen Heterogeneität nach, hinlängliche Gegensätze, um mit den, im thierischen Organismus befindlichen Stoffen, in ein galvanisches Verhältnifs zu treten, da alle jene Umstände da sind, welche diesen Procefs, auch aufser seiner Sphäre, als Gährungsprocefs bedingen. Innerhalb des Organismus kommen diese Stoffe in unmittelbaren Contact mit den Organen selbst, und mittelst ihrer Wände in Verbindung mit dem eignen thierisch-galvanischen Procefs, welcher, nach Verschiedenheit der Organe, anders im Magen, anders in den dünnen und dicken Gedärmen auf diese Stoffe einwirkt. *).

§. 43.

Da die Naturkräfte im Grofsen des allgemeinen Weltlebens nicht allein durch unmittelbare Berührung, sondern, wie wir bereits im Verlaufe dieser Abhandlung zeigten, auch in d i e F e r n e wirken, so wird der thierische Organismus mit seiner ganzen Aufsenwelt in eine beständige Wechselwirkung gesetzt. Er wird der Gegenstand, auf welchen seine nähern und fernsten Umgebungen, jede auf eine, seiner Ei-

*) Haec autem fermentatio ab illa, quam nutrimenta sibi relicta, extra organismum animalem subeunt multum diversa erit, cum in ventriculo, non solum per propriam nutrimentorum naturam, sed et per humorum digestoriorum tanta copia admixtorum, et processus vitalis vim, aliter determinatur. Hartm. Theor. morb.

genthümlichkeit nach, verschiedentliche Weise einwirken, und auf welche er wieder zurückwirkt, ohne daſs durch diese schwingende Bewegung von Attraction und Repulsion, oder durch dieses Strömen in entgegengesetzter Richtung, jemals die Harmonie der Natur gestört würde, da auch die Lichtstrahlen und die Strahlen des Schalls sich wechselseitig in ihren Strömungen eben so wenig hinderlich sind.

In der weiten Natur ist das Lebende zunächst dem Lebenden verwandt, und diese Wesen üben deutliche Wechselthätigkeiten gegen einander aus. So viel auch das Klima, die Beschaffenheit des Bodens, die Nahrung und Lebensart zur Modificirung des individuellen organischen Typus beitragen, so wenig läſst es sich doch läugnen; daſs die unmittelbare Umgebung anders gearteter Organismen wechselseitig einen entschiedenen Einfluſs behaupte, und durch mehrere Generationen oft eine wesentliche Veränderung der Gestalt hervorbringen. So scheint auf viele befruchtete Thiere der blose Eindruck, den Thiere anderer Art auf ihre Sinne machen, zur veränderten Gestalt ihrer Jungen beizutragen; ohne daſs eine Begattung von dieser Seite statt fand, oder statt finden konnte.

Eine Beobachtung, deren Resultat in dem ersten Augenblick vielleicht sehr paradox erscheint, und die sich, demungeachtet, häufig darbiethet, ist die, daſs länger dauernde Umgebung von gewissen Thieren selbst auf die organische Entwicklung der Menschen einen bedeutenden Einfluſs hat, und in ihrer Organisation einen bestimmten Typus hervorbringt, der sie dem geübten Beobachter von ferne kenntlich macht. Wir können täglich diese Bemerkung an Fleischhauern und Ochsenhirten machen. Erstere kommen vorzüglich in eine vielseitige Berührung mit Thieren, da sie über-

diefs beinahe immer in einer Atmosphäre des Dunstes leben, welche das geschlachtete Thier aus seinen zerstückten Organen liefert. Ihr Körper hat gewöhnlich (denn eine krankhaft verstimmte Empfänglichkeit kann überall statt finden) eine ausgezeichnete Ausbildung in den Muskeln, ein robur taurinum und scharf bezeichnete Umrisse, selbst bei der üppigsten Vegetation, die sich weit von der vorherrschenden Fetterzeugung, wenn diese auch selbst nicht Folge einer fehlerhaften Diät ist, unterscheidet.

Eben so ist es, besonders in neuern Zeiten, durch die heilbringende Kuhpocke erwiesen, dafs Producte eines krankhaften Lebensprocesses des Thieres, denselben Procefs im Organismus des Menschen hervorbringen, und dadurch den ihm analogen, insofern dieser ausschliefsend für ein und dasselbe System der Organisation geeignet ist, aufhebt.

§. 44.

Die dynamische Wechselwirkung endlich, welche zwischen allen Einzelwesen der Körperwelt, zwischen anorgischen und organischen, wie zwischen den Organismen besteht, gibt sich in ihrer höchsten Äufserung auch zwischen den menschlichen Organismen selbst kund, und greift wie alles, was im und am Menschen erscheint, selbst in das geistige (psychische) Leben desselben ein, das auf eine fortan unerklärliche Weise, mit seinem körperlichen (somatischen) Leben sich verkettet. Ähnlich, wie in dem individuellen Organismus, die entferntesten, und ihrer Natur nach verschiedensten Organe in solcher dynamischen Verbindung stehn, dafs durch die Thätigkeit des einen jene des andern (consensuell) bestimmt und aufgeregt, oder (antagonistisch) beschränkt und verzögert

wird, treten auch die Organismen zweier unter sich verschiedener Menschen durch dynamischen Gegensatz in eine solche, einander bestimmende Wechselwirkung. Hier findet die Grundform aller polarischen Thätigkeit, Anziehen und Abstoſsen nämlich, vorzüglich statt, und äuſsert sich in der mannigfaltigen Empfindung der Sympathie und Antipathie, welche manche Individuen oft beim ersten Anblick eines andern heftig ergreift, und entweder unwiderstehliche Liebe oder Haſs erzeugt *). Dieses immerwährende Wogen der Empfindungen scheint dem menschlichen Organismus zur Lebhaftigkeit seiner Erregung ein nothwendiges Bedürfniſs zu seyn. Wir sehen, welche organische Veränderung ein der Natur zuwider laufendes Leben derjenigen Menschen bewirket, die gezwungen oder freiwillig in vollkommener Einsamkeit ihre Tage zubringen; da hingegen geschwächte Lebenskraft, durch die nahe Umgebung junger kräftiger Menschen wieder einen neuen Schwung erhält **). Die Natur hat das immerwährende Eingreifen und Herstellen des nothwendigen

*) Die Erfahrung eines aufmerksamen Psychologen mag hier dieser Angabe ihre Beistimmung aus dem praktischen Leben nicht versagen; Menschen von gleichen Leidenschaften finden, ohne je mit einander in nähere Berührung gekommen zu seyn, ihre bloſse wechselseitige Auſsenseite unangenehm; hier zeigen sich offenbar feindliche Gegensätze (d. i. gleichnahmige). In der Freundschaft überhaupt scheint (gegen alle angenommene Meinung) eben so wenig, wie in der Musik, Harmonie aus zwei gleichen Tönen zu resultiren.

**) Siehe Cornaro und Hufeland's bekannte Schriften über Verlängerung des Lebens.

Gleichgewichts in ihren vorzüglichsten Geschöpfen den Menschen eben so, wie im allgemeinen Weltleben beobachtet. So wie hier die unzähligen Weltkörper, indem sie in ihren unermeſslichen Räumen an bestimmte Bewegungsphären gebunden sind, sich gegenseitig durch ihre Wechselwirkung auch in die Ferne bestimmen, so bedingen sich auch die Sphären des individuellen Menschenlebens wechselseitig in den vielfachsten Beziehungen, und dieſs macht einen groſsen Theil jener Erscheinungen aus, die wir entweder nicht begreifen und deſshalb anstaunen, oder die wir nicht bemerken, weil Gewohnheit sie uns alltäglich gemacht hat.

In dieser Wechselwirkung liegt der Grund jener auffallenden Erscheinungen, welche durch den sogenannten thierischen Magnetismus zwischen zwei Individuen zu Stande kommen, wovon das eine nervenkrank, oder, obschon gesund, doch mit einer besondern Empfänglichkeit begabt ist, die überdieſs noch durch den Glauben und die Einbildungskraft auf wunderbare Art gesteigert werden kann *). Der Magnetisirende, der für sich durch vorwaltende Kraft den positiven Factor dieses Gegensatzes bildet, und daher mit dem zu magnetisirenden Individuum in einem polarischen Verhältnisse (Rapport) stehen muſs, erregt, indem er mittelst gewisser Striche und Berührungen der Hand einen wirksamern Einfluſs vermittelt, in den electrischen Spannungen des Individuums jene schwingende Bewegung von Attraction und Repulsion, die im gewöhnlichen Zustande durch die Systeme des ganzen Organismus gleichmäſsig vertheilt, wie Töne zu

*) Siehe Prochaska's Versuch einer empirischen Darstellung §. 42. Seite 98.

einem Accord verbunden, die individuelle Gesundheit ausmachen, hier aber in einem äuſserst gesteigerten Grade in dem Gemeingefühl (sensu communi) concentrirt zu werden scheinen. Dieser Steigerung sind die Erscheinungen des magnetischen Schlafes und des Somnambulismus zuzuschreiben, in welchen die den Ganglien nächsten Stellen der Oberfläche des Organismus die Functionen der Sinne vertreten. So sieht der Magnetisirende die Stunde an der Uhr, die seiner Magengegend vorgehalten wurde.

Der Umstand, ob die von dem Magnetiseur mitgetheilte Bewegung mit der Spannung des sie aufnehmenden Individuums harmonirt oder disharmonirt, bewirkt bald eine angenehme, bald unangenehme Empfindung, und stellet im erstern Falle in dem kranken Individuum das Gleichgewicht oder die Harmonie der electrischen Spannungen, sowohl zwischen seinen sämmtlichen Organen als zwischen ihm und den Auſsendingen her, so daſs dadurch in manchen Fällen die Wiederherstellung der Gesundheit erreicht werden kann.

Es ist nicht zu läugnen, daſs die wichtigsten und erhabensten Kenntnisse im Gebiethe der Naturlehre nur zu oft, durch thörichte Anwendung von Uneingeweihten miſsbraucht, und durch übertriebene Schilderungen herabgewürdigt worden sind. Aus diesem Grunde können wir die Schicksale des thierischen Magnetismus, als Manipulation den magnetischen Schlaf zu erregen, eben so wenig, wie die wunderbaren Erscheinungen der Divination hier anführen, welche von den Magnetiseurs als wahr angegeben werden, aber doch auf jeden Fall unter die seltenen gehören, da das Zusammentreffen zweier Individuen gewiſs auch selten ist, wovon das eine an Geist und

Kräften gleich vollkommener, als das andere, in aller Hinsicht mit ihm in Rapport stehende und mit der gröſsten Empfänglichkeit versehene, seyn muſste.

Wir berufen uns schlieſslich, da die Sache in dem gegenwärtigen Zeitpuncte mehr als je, öffentlich zur Sprache *) gekommen ist, auf die vorher angeführten Ansichten eines allgemeinen dynamisch-electrischen Processes, in welchem alle Wesen der Natur, gleichsam wie in ein allgemeines Bindungsmittel eingeschlossen sind, und wollen eben so sehr von der voreiligen Annahme jeder neuen Theorie, die auſser dem Neuen nichts Interessantes hat, wie vor dem hartnäckigen Verwerfen alles dessen warnen, was nicht die eigene Schule lehrte, und was der sogenannte klare Augenschein nicht mit sich bringt. In dem Wirken und Walten der ewigen Naturkräfte ist eins so wunderbar und so räthselhaft wie das andere, und etwas deshalb als leeren Traum verwerfen wollen, weil es wunderbar und unerklärlich erscheint, hieſse alles leugnen, was überhaupt in die Welt oder in das Reich der Erscheinungen gehört.

*) Siehe die neuesten Abhandlnngen von Kluge, Wolfarth u. s. w.

Zweite Abtheilung.

Einleitung
in die
specielle Naturgeschichte
und
oryktognostische Mineralogie.

Einleitung

in die

specielle Naturgeschichte.

Die Gegenstände, die wir durch unsere Sinne wahrnehmen, nennt man Wesen, Körper, und die Gesammtheit dieser Körper, dem betrachtenden Geiste in ein lebendiges Ganze zusammengestellt, die Körper- oder Sinnenwelt, das Wesenreich, die Natur.

Jedes Wesen, in sofern es durch unsere Sinne erkannt wird, ist für uns eine Erscheinung. Die Erscheinungen aber haben einen zweifachen Character, nämlich den des Seyns der bloſsen Existenz, (des Verharrens) und den des Wirkens, oder der Thätigkeit.

Die Wissenschaft, welche alle diese Körper zum Gegenstand ihrer Betrachtungen und ihres Forschens macht, heiſst daher Naturwissenschaft. Sie ist eine philosophische Kenntniſs der Natur, welche sich damit beschäftigt, durch die Wirksamkeit der höheren Geisteskräfte, die Erscheinungen zu erklären, die Gesetze, nach welchen sie erfolgen, aufzufinden, und den ursächlichen Zusammenhang derselben sowohl

unter einander, als mit der übrigen Natur zu entdecken.

Als solche begreift sie den ganzen Umfang der Sinnenwelt, sie schliefst das Ganze der Natur ein, Himmel und Erde, leblose und lebende Wesen gehören in ihr Gebieth.

Da aber der menschliche Geist den Inbegriff der ganzen Natur auf Einmahl zu umfassen nicht vermögend ist, so mufs er sie unter verschiedenen Ansichten betrachten, welche eben so viele Zweige der Naturwissenschaft ausmachen. Einer der ersten davon ist unser Gegenstand, nämlich die Naturgeschichte.

Bevor wir aber den Begriff davon aufstellen, müssen wir mehrere Zweige der Naturwissenschaft betrachten.

In der Körperwelt erscheinen uns Bewegungen und Veränderungen. Die Wissenschaft, welche die Gesetze, die Ursachen dieser Bewegungen und Veränderungen darstellet, ihren Zusammenhang theils unter einander, theils mit der übrigen Welt entwickelt, heifst die Physik, Naturlehre.

Wir werden gewahr, dafs die Körper wechselseitig so auf einander wirken, dafs sie sich bald in ihre Theile trennen, bald so unter einander verbinden, dafs sie ganz andere Eigenschaften erhalten. Um uns diese Erscheinungen zu erklären, müssen wir die Bestandtheile der Körper, ihre Mischungsverhältnisse, und die Art wie die Stoffe in eine gemeinschaftliche Raumerfüllung übergehen, in derselben verharren und aus ihr wieder hervor treten, uns bekannt zu machen suchen; und dieses lehret uns die Chemie.

Wir sehen ferner Veränderungen in der Atmosphäre; mit ihrer Erklärung beschäftigt sich die Me-

teorologie. Sie entlehnt ihre Grundsätze aus der Physik und Chemie.

Jene Wissenschaft endlich, welche uns die Gesetze darstellet, nach welchen in den unermeſslichen Räumen des Weltalls sich die unzählbaren Himmelskörper bewegen, heiſst die Astronomie, Sternkunde.

Alle diese Zweige der Naturwissenschaft betreffen nur jenen Theil der Natur, den wir zum Unterschied von Thieren und Pflanzen, die leblose Natur nennen, obgleich im strengsten Sinne des Wortes (wie wir in der ersten Abtheilung erwähnten) alle Wesen der Schöpfung in das allgemeine Weltleben eingreifen.

Hat sich der menschliche Geist aber die lebende Natur, und die sich in ihr ereignenden Erscheinungen zum Gegenstand seines wissenschaftlichen Forschens gemacht, so entstehen neue Zweige der Naturwissenschaft, aus denen die vorzüglichsten auf die Grundsätze der allgemeinen Naturlehre gestützt, die Pflanzenlehre (Phytologie), und die Lehre von den Thieren (Zoologie) sind, und als wissenschaftliche Theile, die Lehre von den organischen Dingen (Organologie), von dem organischen Leben (Biologie, Bionomie), und von dem thierischen Leben (Zoonomie), als konstituirend in sich schlieſsen.

Die Anatomie (Zergliederungskunst), auch Morphologie (μοϱφη, Gestalt), Gestaltlehre, betrachtet das räumliche Verhältniſs des Organismus, das Verhältniſs seiner Theile, wie sie auſser und neben einander existiren, ihre Form und Lage.

Die Physiologie, als eigentliche Naturlehre des thierischen Organismus, stellt die an den Thieren aufzufassenden ursprünglichen und allgemeinen Er-

scheinungen dar, erklärt die Verrichtungen der von der Anatomie beschriebenen Theile, wie sie in einander greifen, ein organisches Ganzes bilden, und sucht die Art, wie selbe vor sich gehen, und die Ursachen ihrer Existenz, aus den allgemeinen Grundsätzen der Kräfte in der Natur zu erklären, woher sie auch den Nahmen hat (φυσιολογια, Erklärung der natürlichen Ursachen).

Die Psychologie hat die Thätigkeiten der menschlichen Seele, unabhängig von dem Körper, zum Gegenstande.

Wir enthalten uns mehrere Zweige der Naturwissenschaft anzugeben; die Gesichtspuncte, aus denen man die Natur betrachten kann, sind so mannigfaltig, wie es der erhabene Gegenstand selbst ist. Wir gehen zur Erklärung desjenigen Zweiges über, der unserm Interesse der nächste liegt.

Naturgeschichte (historia naturalis) wäre im strengsten Sinne des Wortes eine geschichtliche Darstellung der Thätigkeiten, des Wirkens, des Wechsels, und der Veränderungen der Dinge in der Natur, so weit uns deren Auffassung durch Beobachtung, von ihrem Ursprunge bis auf die gegenwärtigen Zeiten, gegeben ist. Allein, da dieser Veränderungen sich nur wenige der Beobachtung darbiethen, und der Grund dieser wenigen meistentheils auf schwankenden Hypothesen beruhet, daher nur unzusammenhängende Bruchstücke bildet; da ferner bei dem täglichen Fortschreiten des menschlichen Wissens, die Resultate älterer Beobachtungen mit jenen der Gegenwart in kein wissenschaftliches System gebracht werden können; so haben wir in diesem Sinne noch keine eigentliche Naturgeschichte, und jene Wissenschaft, die gewöhnlich diesen Nahmen führet, ist eigentlich eine bloſse Na-

turbeschreibung (φυσιογραφια). Sie beschäftigt sich blofs damit, die Gegenstände sinnlicher Anschauung so darzustellen, wie sie bestehen oder verharren (existiren), und durch Wahrnehmung von uns erkannt werden; sie macht uns daher mit den Characteren, d. h. sinnlich wahrnehmbaren speciellen Eigenschaften, welche die zu unserer Erde gehörenden Körper in ihrem natürlichen Zustande besitzen, bekannt, und lehret uns die verschiedenen Arten der letztern, vermittelst dieser genau anzugebenden Eigenschaften, von einander zu unterscheiden, und in gehörige Abtheilungen zusammen zu stellen.

Der Unterschied zwischen Naturgeschichte und Naturbeschreibung ist daher auffallend. Diese giebt blofs die Eigenschaften der Körper an, jene müfste uns die Entstehungsart und die verschiedenen Schicksale derselben angeben. So beschreibt uns die letztere den Diamanten nach seinen Merkmahlen, wodurch wir ihn von andern ähnlichen Steinen zu unterscheiden vermögen; die erstere müfste uns aber beantworten, wie er im Schoofse der Natur entstanden ist. Es ist nicht zu läugnen, dafs der menschlichen Natur ein Trieb angeboren zu seyn scheint, tiefer in das Innere der Werkstätte der Natur zu dringen, über ihre Phänomene und die Art ihrer Verbindung Aufklärung zu geben. In diesem Forschen vereinigen sich alle Strahlen des menschlichen Geistes, alle Zweige seines Wissens, und es umfafst im eigentlichen Sinne des Wortes, das ganze Studium der Natur. Ob wir je darin auf dem Wege der Beobachtung und Erfahrung weit gelangen werden, ist unwahrscheinlich. Im Gebiethe der Spekulation haben es viele versucht, und versuchen es noch. Ihnen verdankt man die vielen Hypothesen, welche zwar meistens mehr Geburten einer regen Phan-

tasie, als Früchte reifer Überlegung, und einer unbefangenen Ansicht der allgemeinen Naturgesetze sind; dessen ungeachtet aber, in so weit sie an wirkliche Wahrnehmungen geknüpft waren, den Grund zu wissenschaftlichen, allgemein angenommenen Systemen legten. Die neuesten Fortschritte im philosophischen Studium der Naturwissenschaft, scheinen uns zu Erwartungen für die Zukunft zu berechtigen.

Der Zweck der Naturbeschreibung ist daher ein Inventarium zu liefern, in dem die Natur-Körper und ihre Bestandtheile, sammt den Merkmahlen angegeben werden, um sie in ein künstliches System aufzustellen, und dadurch zu einer leichtern Übersicht derselben zu gelangen. Da aber durch ein so einfaches Register das Studium der Natur zu wenig anziehend, und für das verschiedene Interesse der Studierenden zu wenig befriedigend wäre, so müssen bei der Beschreibung und Eintheilung der Naturkörper auch andere Momente berücksichtiget werden. Bei den Mineralien sollen ihre chemischen Bestandtheile, wo möglich ihre Entstehung und Veränderungen, bei den Thieren ihre äufsere und innere Bildung, Lebensweise, Nahrungsmittel u. s. w., bei allen der bekannte Ort des Vorkommens, und was sich in Hinsicht auf ihren Gebrauch in medizinischer, pharmaceutischer, technischer und ökonomischer Beziehung Merkwürdiges zeiget, angeführet werden.

Rationell kann daher Naturgeschichte nicht behandelt werden, wenn man nicht auch zuweilen die verschiedenen Verhältnisse angibt, in welchen die Naturkörper gegen einander, und zu ihrer Aufsenwelt stehen. Hierzu wird die Kenntnifs mehrerer naturwissenschaftlicher Zweige erfordert, aus denen wir Sätze entlehnen, um ein so viel möglich vollständiges

Ganzes aufstellen zu können. Überhaupt läfst das geordnete Studium der Natur kein einseitiges und fragmentarisches Wissen zu, da alle seine Zweige durch sich selbst mit einander in der engsten Verbindung stehen, und gleichsam wie ein Räderwerk in einander greifen.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Vorkenntnisse der Naturkörper und ihre Klassifikation.

§. 1.

Die Naturgeschichte (wir bleiben bei dieser allgemein angenommenen Benennung) beschäftigt sich blofs mit Körpern, die sich auf der Oberfläche und im Schoofse der Erde befinden; sie beschränkt sich also blofs auf unsern Erdball. Diese Körper sind ferner natürliche Körper, das heifst, sie sind ohne alle menschliche Dazwischenkunft, blofs durch die sich selbst überlassenen Kräfte der Natur erzeugt worden. Alle durch die Kunst hervorgebrachten, durch Menschen oder Thiere, oder auch durch blofsen Zufall veränderten Körper, welche mit den natürlichen oft sehr viele Ähnlichkeit haben, sind folglich davon ausgeschlossen. Hierauf gründet sich die Eintheilung derselben, in natürliche, Naturalien (naturalia), und durch Kunst verfertigte Körper, Artefakten, (artefacta). Die alten Mineralogen haben oft hiergegen gefehlt, und eine Menge künstlicher Producte, verschiedene Schlacken, Cementkupfer, gefärbte Glasschmelze u. s. w. mit unter die Zahl der Mineralien

aufgenommen; andere aus Seefischen, z. B. der Raja clavata, künstlich hervorgebrachte Gestalten für drachenartige Thiere unter eigenen Benennungen in ihren zoologischen Sammlungen aufgestellt. Es ist aber auch keineswegs so leicht, manche den Naturalien ähnliche Kunstproducte und chemische Zusammensetzungen zu erkennen, und sich beim Ankauf von Mineralien vor Betrug zu schützen.

Wenn von Naturkräften die Rede ist, so denkt man sich dieselben als nothwendige Ursachen der Erscheinungen, die wir an Körpern wahrnehmen. Die Wifsbegierde sucht in ihrer Erforschung alle möglichen Stufen von Ursache und Wirkung durchzugehen, bis es ihr nicht mehr möglich ist, weiter zu dringen, und sie auf die unbekannte Ursache kömmt, die sie mit dem Worte Kraft, eine dem x, d. h. der unbekannten Potenz unsers Wissens gleichkommende Benennung, die eine nothwendige und erhohlende Befriedigung des Verstandes, aber auch zugleich ein anhaltender Sporn und Reiz zu weiterm Streben und Forschen ist. Auf diese Weise hat man fast jeder an Körpern sich ereignenden Erscheinung eine eigene Kraft zum Grunde gelegt, und sie theils nach der Erscheinung, theils nach dem Körper selbst benannt; so entstand eine Schwerkraft, Schnellkraft, Anziehungs- und Abstofsungs-, Ausdehnungs- und Zusammenziehungskraft, dann Muskel- und Nervenkraft u. s. w. Die Bemühungen gelehrter Naturforscher gehen jetzt dahin, diese zahlreichen Formen der Ursachen zu vereinfachen, und sie blofs als Modificationen allgemein verbreiteter Kräfte der Natur aufzustellen. (Siehe erste Abtheilung.) Obgleich wir auch hienieden nie ins Innere der Natur dringen werden, so gelangen wir

doch auf diesem Wege zu würdigern Ansichten ihrer Operationen.

§. 2.

Wenn wir die Körper, die uns umgeben, und welche das Ganze unserer Erde ausmachen, mit einiger Aufmerksamkeit betrachten, so bemerken wir sehr bald in Ansehung der Art ihrer Structur, ihrer Entstehung, und ihres Wachsthums zwei grofse Hauptverschiedenheiten unter ihnen.

Die einen werden meist von andern Körpern derselben Art hervorgebracht, und erzeugen ihrer Seits wiederum neue von derselben Beschaffenheit; sie bestehen aus sehr verschiedenartigen Theilen und Gefäfsen, und nehmen vermittelst einiger derselben andere ihnen ganz unähnliche Stoffe in ihr Inneres auf; zersetzen und umwandeln sie da verschiedentlich, verbreiten sie dann in alle übrigen Theile des Körpers, setzen sie dort ab, eignen sie den letztern an (assimiliren sie), und befördern so das Wachsen des Körpers von Innen heraus. Diese Art der Aufnahme und Verbindung fremdartiger Stoffe mit sich, nennt man daher Aneignung (Assimilatio, intus susceptio), und diese Mischung und Verbindung der aufgenommenen materiellen Stoffe wird durch die Form der sie aufnehmenden Theile bestimmt. Die verschiedenartigen Theile und Gefäfse, woraus jene Körper zusammengesetzt sind, heifsen Organe (Werkzeuge), und die Körper selbst von letztern organisirte, organische Körper. Die uns ganz unerklärliche Kraft, deren Äusserungen wir, so weit sie sich unsern Sinnen als Formen aussprechen, nachforschen, und welcher die Wirksamkeit der chemischen Kräfte im Organismus untergeordnet ist, nennen wir Lebenskraft, und die organisirten Körper hiervon auch lebende und

belebte Körper. In allen lebenden Körpern ist sonach eine stäte innere Bewegung vorhanden, welche macht, daſs alle ihre Theile zusammen auf einen Zweck hinwirken, und wenn diese Bewegung aufhört und mit ihr die Lebenskraft verschwindet, so gehen die Körper wieder ihrer Zerstörung entgegen. Jeder organisirte Körper ist ein Ganzes, worin jedes Organ mit den übrigen in einer nothwendigen Verbindung steht; er bestehet sichtlich aus ganz verschiedenartigen Theilen, und die mechanische Zerstücklung dieser Theile liefert nie wiederum dem Ganzen gleiche, kleinere belebte Körper.

Die Körper der zweiten Hauptverschiedenheit bestehen aus lauter gleichartigen Theilen, sie sind ohne alle Lebenskraft und innere Bewegung; ihre Entstehung und ihr Wachsthum, oder vielmehr richtiger ihre Vergröſserung, erfolgt nicht wie bei den Thieren und Pflanzen, durch Erzeugung und durch Erweiterung von innen heraus, sondern dadurch, daſs sich gleichartige Theile von aussen nach und nach an- und über einander setzen, und sich, ohne daſs dabei in ihrer Mischung einige Änderung vorgeht, zu einem Ganzen mit einander vereinigen. Man nennt diese Art der Verbindung eine Anhäufung, Zusammenhäufung, Ansetzung homogener Theile (aggregatio, juxta positio). Diese Körper nähren sich daher nicht, und pflanzen sich nicht fort; sie werden nicht aus einer vorher bestimmten Anlage entwickelt, sondern ihre Theile treffen sich zusammen, und ihre Form ist bloſs das Resultat ihrer Mischung, d. h. sie wird durch Verbindungen und Trennungen der Grundstoffe selbst in unzähligen Zusammensetzungen, zufolge der Beschaffenheit, gegenseitigen Wirksamkeit und Menge dieser Grundstoffe bewirkt. Die Körper dieser zweiten Haupt-

verschiedenheit verbleiben nach ihrer Entstehung unverändert in demselben Zustande, so lange nicht äufsere Kräfte auf sie wirken, und ihre Zerstörung oder Zersetzung verursachen. Weil diese Körper nicht wie die Thiere und Pflanzen aus verschiedenartigen Organen bestehen, so nennt man sie unorganisirte, anorganische, unorganische, anorgische, und von der ihnen mangelnden innern Lebenskraft, leblose Körper.

§. 3.

Die organisirten Körper sind wiederum in Ansehung der Art, wie sie ihre Nahrung zu sich nehmen, und verarbeiten, so wie in Ansehung der Willkührlichkeit ihrer Bewegung verschieden, und theilen sich in dieser Hinsicht in beseelte und unbeseelte. Jene nennen wir Thiere, diese Pflanzen, Gewächse.

Die Gewächse und die Thiere unterscheiden sich äufserlich vornähmlich durch die Art, wie sie ihre Nahrung zu sich nehmen. Die Pflanzen saugen ihre Nahrung auf allen Theilen ihrer Oberfläche, und vorzüglich mittelst zahlreicher Zasern, die sich am untern Ende ihres Körpers befinden, fortwährend aus der Luft und der Erde von aufsen ein. Sie thun diefs auf eine unwillkührliche Art, durch einen von der Natur veranstalteten Trieb der Nahrungssäfte. Die Thiere hingegen haben eine meist einfache Haupt-Öffnung am obern oder vordern Ende ihres Körpers, die zu einem geräumigen Schlauche führt, wohin sie von Zeit zu Zeit, vom innern Gefühle des Hungers getrieben, ihre Speisen, die von sehr verschiedener Art sind, mittelst willkührlicher Bewegung bringen, und sie fast alle in besondern Behältnissen verdauen, aus welchen der Nahrungssaft inwendig gesogen, und durch den Körper vertheilet wird; der aus den Nahrungssäften

abgesonderte unbrauchbare Stoff wird aus den Pflanzen durch die Ausdünstung allein weggeschaft, oder überflüssiger Saft mag irgendwo ohne Nachtheil hervordringen. Bei den Thieren hat die Natur für eigene Ausführungswerkzeuge (Excretions-Organe) abgenützter, oder zur innern Ökonomie untauglicher Stoffe gesorgt. Jene Einrichtung der Pflanzen bezieht sich auf ihre Bestimmung. Als Mittelglieder zwischen den Thieren und unorganischen Körpern sind sie chemische Werkzeuge, in denen die Verbindung mehrerer von den Aufsendingen aufgenommener Grundstoffe bewirkt wird, und dadurch Unterhaltungsmittel des thierischen Lebens bereitet werden. Alle Nahrung der Thiere kömmt unmittelbar oder mittelbar aus dem Pflanzenreiche. Der wesentliche Unterschied zwischen den Thieren und Pflanzen beruht auf der Empfindung, wozu die meisten Thiere eigene kenntliche Werkzeuge, die Nerven haben, welche den Pflanzen fehlen. In dieser Rücksicht ist die thierische Natur Zweck an sich, die vegetabilische nur Mittel. Die Thiere handeln, ihnen kömmt willkührliche Thätigkeit zu, durch die sich ihre Erhaltung und Vervollkommnung begründet. Die Pflanzen sind leidende (passive) Wesen, nicht durch sich, sondern durch das Eingreifen äusserer Kräfte, und durch ihre Organisations-Modification bestimmt, entwickelt, erhalten und vermehrt. Hierauf bezieht sich das Vermögen der meisten Thiere, ihren Standort verändern zu können (locomotivitas), welches, im Durchschnitt genommen, die Gewächse nicht haben. Einzelne Annäherungen beider Organisationsreiche heben die allgemeine Ansicht ihrer Unterschiede nicht auf. So sind viele Pflanzen, wie z. B. die gemeine Wasserlinse, (lemna palustris), nicht fest gewurzelt, sondern können zu gewissen Jahreszeiten

ihren Aufenthalt verändern, bald zu Boden sinken, bald wieder auf die Oberfläche des Wassers steigen, u. s. w. und andererseits gibt es ganze Geschlechter von Wasserthieren, besonders unter den Schalthieren, Korallen, u. s. w. die ihren einmahl eingenommenen Platz nie selbst wieder verlassen können. Die Ortsveränderung der erstern wird wohl schwerlich einer willkührlichen Thätigkeit, sondern vielmehr einer durch die Einwirkung äufserer Kräfte in ihrer Organisation hervorgebrachten Veränderung zuzuschreiben seyn.

Indessen müssen wir eingestehen, dafs die Gränzen des Pflanzen- und Thierreichs nicht leicht zu bestimmen sind. Der Mensch (wir betrachten ihn blofs nach seiner thierischen Natur, abgesehen von seinem freien, geistigen Wesen) und die Eiche, wie weit stehen sie von einander ab. Aber man steige vom Menschen zum Wurme, von der Eiche zum Moose herunter, so fangen die Gränzen an ungewifs zu werden, und es gibt Geschöpfe die man Pflanzenthiere, und andere, die man Thierpflanzen benannt hat, je nachdem eine oder die andere Natur vorzuwalten, und in ihnen vereinigt zu seyn schien.

Insofern das Leben in der Bewegung und Verarbeitung der Nahrungssäfte besteht, haben die Pflanzen ein Leben wie die Thiere. Die unterste Stufe der animalischen Natur, wo die Empfindung sich nicht mehr merklich äufsert, und der Bau des Körpers sehr einfach ist, verliert sich mit der untersten Stufe der vegetabilischen, wo der Bau des Körpers gleichfalls am einfachsten und jenen ähnlich ist. Die Reihe der organisirten Körper macht gleichsam eine an beiden Enden aufgehangene Kette aus, deren ersten und obersten Glieder an einem Ende die vollkommensten Thiere,

am andern Ende die vollkommensten Pflanzen, die untersten und zusammenhängenden Glieder aber, die von beiden Reihen am einfachsten organisirten Geschöpfe sind. Das unterste Glied gehört sowohl zu dem einem als dem andern Theile der Kette.

§. 4.

Die oben angeführten Hauptverschiedenheiten der Naturkörper haben den Grund zu ihrer Eintheilung in die bekannten drei Reiche der Natur gegeben, wovon das erste die Naturgeschichte der Thiere (Zoologie), das zweite die der Pflanzen (Phytologie, Botanik), das dritte die der Mineralien (Mineralogie), begreift.

Die Thiere sind demnach belebte und beseelte organisirte Körper, die sich ihre sehr vielartige Nahrung mittelst willkührlicher Bewegung suchen, und selbe durch den Mund in den Magen bringen.

Die Pflanzen sind ebenfalls belebte organisirte, aber unbeseelte Körper, so daſs sie ihre homogenen Nahrungstoffe ohne willkührliche Bewegung, mittelst Impuls einwirkender äuſserer Potenzen in ihren Organismus, auf ihrer ganzen Oberfläche, vorzüglich aber mittelst der in die Erde gewurzelten Zasern ihres untern Theiles, der Wurzel nämlich, an sich bringen.

Die Mineralien hingegen sind unorganisirte und unbelebte Körper, die folglich ohne eigenes Thätigkeits-Princip, ganz das Spiel äuſserer einwirkender Kräfte sind, und nach physischen Gesetzen von Anziehung, Anhäufung u. s. w. sich in ihrer Bildung richten.

Diese drei Reiche schlieſsen aber nicht alle Körper ein, die wir auf dem Erdboden wahrnehmen.

Nebst den Körpern, welche fast stäts im starren oder festen Zustande in der Natur vorkommen, und die Masse unseres Erdkörpers ausmachen, den Mineralien nähmlich, gibt es noch andere, welche diese feste Masse umgeben, auch häufig in ihr Inneres eindringen, und sich am gewöhnlichsten und ursprünglich in flüssiger Gestalt zeigen. Die neuern Naturlehrer haben sie in wägbare Stoffe, als das Wasser und die Luft; und in unwägbare Potenzen, die Wärme, das Licht, die Electricität, u. s. w. eingetheilt. Zusammen nannte man sie Atmosphärilien, und sie wurden gewöhnlich in ein eigenes viertes Reich aufgenommen.

Die Gründe, worauf sie diese Eintheilung stützen, sind folgende:

a) Weil diese Körper, wenigstens das Wasser, die Luft und Gasarten selbstständige Stoffe sind.

b) Weil sie in allen drei Reichen verbreitet sind, und zwar

c) überall eine sehr wichtige Rolle spielen, so, daſs ohne selben kein Leben statt finden könnte.

Andere sind der Meinung, man könne diese Körper füglich der Chemie überlassen, indem sie sich schon lange mit der Untersuchung derselben allgemein verbreiteten Stoffe beschäftigt, und sie auch wirklich theils als Auflösungs- theils Beförderungsmittel jenes Naturprocesses sind, welcher die unzähligen Verbindungen und Trennungen der Stoffe bewirkt, *) und daher am ersten in das Gebieth dieses wissenschaftlichen Zweiges gehören.

Neuere Mineralogen **) haben sie in das Mineral-Reich aufgenommen, und zwar aus folgenden Gründen:

*) Siehe erste Abtheilung.

**) Siehe Hausmanns Handbuch der Mineralogie.

a) Weil sie eben so, wie die Mineralien, unorganische Körper sind, die sich auf und im Schoofse der Erde befinden.

b) Ihr flüssiger Zustand könne kein Grund seyn, sie aus dem Mineral-Reich auszuschliefsen, weil es auch da flüssige Körper gäbe, als die Bergöhle, die Naphta, die sich sogar leicht in luftige Form verwandle.

c) Mache das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil vieler Mineralien aus.

d) Sey es inconsequent, dafs man diese Körper, die man als wesentliche Bestandtheile der Mineralien findet, defswegen, weil sie auch aufser dem in einem andern Zustande vorkommen, aus dem Mineralreiche ausschliefse.

Wir wollen hier über diese getheilten Meinungen nicht entscheiden, und bemerken nur, dafs alle Gegenstände der Natur unsere Aufmerksamkeit verdienen, und dafs die Ansichten und Gesichtspuncte, unter welchen wir ihre festen Körper betrachten, auch die Kenntnifs der Verhältnisse nöthig macht, in welchen erstere sowohl zu ihren Aufsendingen stehen, (unter dieser Benennung begreift man gewöhnlich Luft, Wasser, Wärme, Licht), als auch um die daraus erfolgten Veränderungen, Modificationen und Wechselwirkungen, welche durch den electrischen Procefs der Natur begründet werden, einzusehen, und auf diese bisher einzig mögliche Art, den Grund so vieler wunderbarer Erscheinungen, auf eine für unsern Verstand befriedigende Art zu erklären.

Mittelst dieser Ansichten, die durch Beobachtungen aus der Natur selbst aufgefafst sind, bemerken wir in den unendlichen Veränderungen, denen die Körperwelt durch wechselseitige Einwirkungen aus-

gesetzt ist, eine gewisse Ordnung, Regelmäſsigkeit und Einheit in ihrer Reihenfolge, und gelangen dadurch zur Kenntniſs der Naturgesetze, deren vorzüglichstes das Gesetz der Polaritäten in dem groſsen electrischen Processe der Natur ist, und nach welchen wir die unendlichen Verwandtschaftsäuſserungen darstellen, vermög deren sich die materiellen Stoffe mit einander, zufolge der Beschaffenheit, gegenseitigen Wirksamkeit und Menge dieser Grundstoffe, verbinden, und dann als ganz neue von jenen der zusammengesetzten Stoffe verschiedene Eingenschaften besitzende, primäre körperliche Massen, der Wahrnehmnng erscheinen, deren Gestalt bei vielen bestimmt und von festgesetzten Umrissen ist. So kommen Salze, viele Edelsteine und Spathe in Krystallen - Gestalten vor. Wir entwickeln nach diesem Gesetze die Bildung aller Körper ohne Ausnahme, und finden viele darunter, die unaufhörlich durch Verbindungen neuer, oder durch Entziehung der in ihrer Mischung vorhandenen Bestandtheile augenscheinlich verändert werden. Immer geschieht dieſs durch eine Einwirkung jener Stoffe und Potenzen von Auſsen, die sie durchdringen, und nach Maſsgabe des qualitativen und quantitativen Verhältnisses ihren eigenthümlichen primären Character umstalten. Ist aber die Verbindung der Grundstoffe überwiegend, oder die Gegenthätigkeit stärker, so vermögen die Auſsendinge und Potenzen nicht durch ihren gewöhnlichen Einfluſs sie zu verändern oder zu zerstören. Wem entgeht der Einfluſs, den das Licht, die Wärme, die Luft und das Wasser auf Mineralien hat? welche Veränderung besonders jener Theil der atmosphärischen Luft, den wir Sauerstoff, (Basis der Lebensluft, der Säure erzeugenden Gasart, Oxygenium, Zündstoff

als Gegensatz von Brennstoff, nennen, bewirket. Die meisten Metalle werden verkalkt, andere Stoffe zu Säuren, und diese wieder in Verbindung mit andern zu Salzen. Das Licht gibt und entzieht vielen ihre Farbe, und scheint sogar in einigen einen Hellung erzeugenden Procefs zu erregen. Viele Fossilien erhalten, wenn sie aus den tiefen Schachten zu Tag gebracht werden, eine wesentliche Veränderung: weiche werden fest, wie die Meerschaumerde, feste zerfallen zu Pulver, verwittern, und der Magnetstein soll seine Polarität nicht eher äufsern, als bis er an die freie Luft gebracht worden ist.

Die organisirten Körper entwickeln sich aus einer voraus bestimmten Anlage, sie eignen sich ihren Nahrungsstoff durch Verähnlichung nach einem bestimmten Zweck an, so wie überhaupt bei ihren Formen im Ganzen und inden einzelnen Theilen allenthalben Zweck und Mittel erkennbar sind, zwar auch nach den bekannten Naturgesetzen mit den ihrer Organisation eigenen innern Kräften, unter Einwirkung der Aufsendinge, jedoch einer höhern Kraft untergeordnet, die wir freilich nur aus ihren Wirkungen errathen, und durch Lebenskraft zu bezeichnen pflegen. Durch diese wird aber auch ungeachtet der schnellen Zerstörbarkeit der organisirten Körper nicht allein im Innern ein gleichförmiger Zustand erhalten, sondern auch den Einwirkungen der äufseren Kräfte Widerstand geleistet. Es findet hier eine Zurückwirkung (Reaction) statt, vermög welcher die organischen Körper die von aufsen aufgenommenen Stoffe fortwährend in ihre Grundstoffe zersetzen, und durch neue eingegangene Verbindungen ihrer Wesenheit aneignen. Diesen chemisch-organischen Kräften zufolge erhalten sie immer den eigenthümlichen Character ihrer Substanz,

und gehen auch eher zu Grunde, als daſs sie heterogene und folglich schädliche Stoffe aufnehmen würden.

Auf diese Art dient die Luft dem lebenden Thiere zur Respiration, das Wasser mitunter als Nahrungsmittel, und die Wärme und das Licht als Lebensreitz, aber auch nur in so lange, als die organischen Kräfte durch die Lebenskraft in ihren Verrichtungen erhalten und geleitet werden. Diese Fähigkeit den äuſsern Kräften Widerstand zu leisten, haben einige Organismen mehr, andere weniger. In dem Thierreich ist überhaupt diese Kraft vollkommener, als unter den Pflanzen. Hört diese Kraft auf, so werden obige Stoffe und Potenzen Zerstörungsmittel des Organismus, ihre Einwirkung wird ganz anders modificirt, und er selbst, gleich der organischen Natur, ihr Object ohne irgend einer Zurückwirkung. Die Stoffe, die daher zuvor Mittel, Werkzeuge (Organe) des individuellen Thier- oder Pflanzenlebens waren, werden in die groſse Sphäre des Weltlebens gerissen, und zu neuen Thätigkeiten verwendet. Aus diesen läſst sich folgern, daſs es keinen absoluten, sondern blos relativen Tod, eine Zerstörung des Individuums gebe. Die Natur ist in ihrer Gesammtheit ein lebendiges Ganzes.

Zweiter Abschnitt.

Gegenstand und Zweck der Mineralogie.

§. 5.

Die Mineralogie ist also derjenige Theil der Naturgeschichte, der uns mit den speciellen sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften, welche die Mineralien in ihrem natürlichen Zustande besitzen, bekannt macht, und uns die verschiedenen Arten derselben vermittelst jener Eigenschaften von einander unterscheiden lehrt.

Wenn wir unter Mineralien oder Fossilien (weil sie aus der Erde gegraben werden) jene unorganische Naturkörper verstehen, die blofs nach physischen und chemischen Naturgesetzen auf und in der Erde gebildet werden, und zusammen genommen den festen Theil unsers Erdbodens ausmachen, so werden die Atmosphärilien davon ausgeschlossen. Je nachdem aber letztere in das Mineralreich aufgenommen werden, wird auch die Mineralogie eine allgemeinere Erklärung erhalten, und jene Wissenschaft heifsen, welche uns die auf der Erde und im Schoofse dersel-

ben befindlichen unorganischen Naturkörper, also auch die Atmosphärilien kennen lehrt. Wir sagen hier Naturkörper überhaupt, und verstehen sowohl feste als flüssige und luftförmige Körper darunter.

§. 6.

Da die Mineralogie ein Zweig der Naturgeschichte ist, so hat sie mit derselben auch einerlei Zweck, nämlich die Kenntnifs der Mineralien, um sie zum allgemeinen Besten benützen zu können. In dieser Hinsicht umfafst also diese Wissenschaft die Gesammtheit aller der Verhältnisse und Beziehungen, welche sich an den Fossilien beobachten lassen. Die Mannigfaltigkeit dieser Verhältnisse hat Herrn Werner veranlafst, den Vortrag der Mineralogie in mehrere Doctrinen abzutheilen, von welcher jede sich nur mit einer Art jener Verhältnisse beschäftiget.

§. 7.

Nach diesen verschiedenen Ansichten zerfällt die Mineralogie in fünf Zweige:

a) Die Geognosie zeigt uns die Entstehungsverhältnisse der Mineralien, die Arten ihres Vorkommens, und die Beschaffenheit der Räume, welche sie einnehmen, oder ihre Lagerstätten. Sie stellt allgemeine Betrachtungen über die äufsere und innere Structur unsers Erdkörpers, über die verschiedenen Arten von Lagerstätten der Mineralien, ihre Entstehung und ihr Verhalten gegen einander, über die Art der Bildung der Mineralien auf den Lagerstätten, und das relative Alter derselben an.

b) Die Geogenie oder Geologie, Geogonie hat die wahrscheinliche Geschichte der Entstehung unsers Erdballs zum Gegenstande. Sie ist ein Product

der Phantasie, und unterscheidet sich dadurch von der Geognosie, die sich auf wirkliche Beobachtungen gründet, und von der man sich selbst in den Tiefen der Gebirge, nicht bloſs am Pulte Überzeugung verschaffen kann. Als interessante Geschichte einiger Hypothesen werden wir in dieser Hinsicht, ehe wir zur Oryktognosie übergehen, von Geognosie und Geogenie auch eine nähere Erwähnung machen.

c) Die Oryktognosie beschäftigt sich bloſs mit denjenigen sinnlich wahrnehmbaren Verhältnissen und Eigenschaften der sichtlich nicht gemengten Mineralien, welche sie in ihrem natürlichen Zustande zeigen, und lehret dieselbe nach diesen äuſsern Kennzeichen zu kennen, von einander gehörig zu unterscheiden, zu beschreiben und zu ordnen.

d) Die mineralogische Chemie betrachtet die Mischungsverhältnisse der Mineralien, und die sich darauf gründenden Eigenschaften derselben. Sie lehrt uns die Bestandtheile der Mineralien, aus denen diese, vermittelst der Affinitäts-Gesetze, zusammengesetzt, die für uns aber einfache Stoffe sind, auffinden, und die Quantität derselben bestimmen; macht uns mit dem Zustande, in welchem sie sich darin befinden, bekannt, und gibt endlich die Erscheinungen an, welche sich ergeben, wenn man die Mineralien der Wirkung der chemischen Reagentien unterwirft.

e) Die mineralogische Geographie lehrt uns die Ortsverhältnisse der Mineralien, ihre Vertheilung über den Erdkörper, und die Umstände, unter welchen sie in den verschiedenen Gegenden desselben vorkommen, kennen. Sie liefert zum Theil die einzelnen Data, welche die Geognosie sodann zu-

sammenstellt, und daraus die allgemeinen Resultate zieht.

f). Die ökonomische Mineralogie endlich beschäftigt sich mit denjenigen Eigenschafts-Verhältnissen der Mineralien, worauf sich ihr Gebrauch in der Ökonomie und Technologie, so wie ihre sonstige Anwendung zu gewissen Zwecken im gemeinen Leben gründet.

Dritter Abschnitt.

Ansicht des innern Baues der Erde (Geognosie).

§. 8.

Alles, was wir über den innern Bau der Erde wissen, verdanken wir den Beobachtungen der tiefen Schachten, in welche die Hoffnung des Gewinnstes die Menschen unter mancherlei Gefahren gelockt hat. So groſs die Tiefe auch ist, die man bis zu dem ursprünglichen Granitgebirge, in seiner horizontalen Lage erreicht hat, so wissen wir doch, daſs sie in Bezug auf den Durchmesser unsers Planeten nur seine unbedeutende Rinde ausmacht, die, um sich eines vergleichenden Beispiels zu bedienen, sich wie ein Papierblatt zu dem Durchmesser einer Kugel von 8 Decimetern, französisches Maaſs, welche es umgibt, verhält.

Zufolge dieser Beobachtungen sind die Mineralkörper in ausgedehnte Lager geordnet, die man **Schichten** neunt, von welchen die schwerern oft

über den leichtern ruhen, gleichsam als wenn man Wasser zu verschiedenen Zeiten mit fremden Materien vermischt, und sie jedesmahl zur Ruhe hätte setzen lassen. Sie sind daher nicht regellos gelagert, sondern jede hat ihren bestimmten Platz, und man schloſs daraus, daſs sie allmählig und gesetzmäſsig entstanden sind, je nachdem diese Schichten aus verschiedenen Massen bestehen, nennt man sie Gebirgsarten.

§. 9.

Wir wollen nun die Ordnung, in welcher diese Gebirgsarten auf einander folgen, in Kürze betrachten, und vorerst jene Substanz untersuchen, die so zu sagen die allgemeine Bedeckung des Erdballs bildet, und gleichsam den mütterlichen Schooſs des entwickelnden Lebens, und das vermittelnde Bindungsmittel des Organischen mit dem Anorgischen ausmacht.

Die Dammerde (humus), welche die Oberfläche des Erdballs gröſstentheils in dünnen Lagen bedeckt, ist eine mehr oder weniger dunkelgefärbte Substanz, je nachdem sie Bestandtheile ihrer Unterlage (Bodens) in gröſserer oder geringerer Menge beigemengt enthält, und demnach auch gewöhnlich entweder sandiger, thoniger oder kalkiger Boden u. s. w. genannt wird. Im reinen Zustande unterscheidet sie sich von andern eigentlichen mineralischen Erdarten dadurch, daſs sie dem Feuer ausgesetzt sich gröſstentheils verdampft, und bei einer höhern Temperatur in einer Retorte behandelt, kohlensaures Gas, Wasserstoff-Gas, und gekohltes Wasserstoff-Gas gibt. Ihre Grundstoffe sind daher der Kohlenstoff und Wasserstoff, Zeugen ihrer Abkunft aus vorher zersetzten organischen Substanzen, die neuerdings durch Einwirkung der Naturkräfte unmittelbar und mittelbar für

lebende Organismen um so reichhaltigern Nahrungsstoff liefern, je mehr zersetzbare organische Substanzen sie enthalten, und je weniger an mineralischen Erdarten und Metalloxyden ihr beigemengt ist. Nach diesem Zustande wird von dem Landwirthe ihre Fruchtbarkeit, und die Tauglichkeit bemessen, nach dem Unterschied der Organisation, dieser oder jener Pflanzengattung zur bessern Nahrung und zum bessern Fortkommen zu dienen.

Oxydirtes Eisen ist einer der gewöhnlichsten Gemengtheile, dessen Vorkommen in der Dammerde demjenigen seltsam scheinen dürfte, dem es unbekannt ist, dafs das Eisen auch ein Product des Lebensprocesses der Thiere und Pflanzen sey, deren Reste hier zersetzt wurden, und welches in ihren organischen Substanzen, mittelst chemischer Untersuchung erwiesen werden kann. In dieser Hinsicht ist die Dammerde gewissermafsen der Entstehungsort dieses Metalls. Durch Zufall aber, und durch das Herabfallen der Meteorsteine (Ärolithen), und gediegener Eisenmassen, sogenannten Steinregen, ist sie blofs der Fundort, der wahrscheinliche Entstehungsort derselben aber aufserhalb unserer festen Erde.

Eisenoxyd in der Dammerde wird durch chemische Untersuchung leicht entdeckt, wenn man etwas davon in Schwefelsäure auflöfst, dann abraucht, und sodann den Rückstand neuerdings in Wasser auflöfst, und Blausäure hinzusetzt; der erfolgte Niederschlag von Berlinerblau zeigt den Gehalt des Eisens an.

Wo die Dammerde mangelt, da findet Vegetation auch nur höchst dürftig statt. Es gibt wenige Pflanzenorganismen, die man aus den Spalten der Steinmassen sich durchwinden sieht, und in diesem Falle bereiten sie sich selbst eine kleine Umgebung, mittelst welcher

sie mit den Aufsendingen in Verbindung gesetzt werden, und ihren unbedeutenden Wachsthum sparsam fortsetzen.

Überhaupt aber findet dort keine Vegetation statt, wo Dammerde mangelt, daher die kahlen Gipfel hoher Gebirge, die durch Winde und Regengüsse von ihr entblöfst wurden; daher die unfruchtbaren Sandsteppen, die jeden zersetzten organischen Theil, wie eine Filtrirmaschine in ihre Tiefen verschlingen, und sie von aller Lebensthätigkeit abschliefsen, mit welcher sie nur mittelst der Atmosphäre auf der Oberfläche der Erde gelagert, in Verbindung kommen kann, da sie auch nur dort durch desselben Processes zersetzender Thätigkeit aus organischen Substanzen hervorgebracht wurde. Findet sich daher Dammerde in den tiefern Lagern der Erde, so kann man mit Sicherheit schliefsen, dafs sie durch irgend eine Veränderung von der Oberfläche dahin gebracht wurde, indem dort, wo es keine organischen Überreste gibt, keine Dammerde erzeugt werden kann.

Unter der Dammerde kommt das aufgeschwemmte Land, das sogenannte Schuttgebirge, oder auch Seifengebirge vor. Es besteht aus Sand, verschiedenen Steinen, Geschieben u. s. w., welche durch Regengüsse, Flüsse und Seen zusammengetragen worden sind, und hin und wieder, besonders im niedern Lande, Hügel bilden. Sie enthalten sehr wenig Spuren von Seeproducten, gar keine ganze Bänke von Seethieren, wie in den Kalkschichten der Flötzgebirge bei einem ruhigen Meere in mehreren Jahrhunderten sich haben aufhäufen mögen. Die Reste von Schalthieren, die mit andern organischen Gebilden zugleich angetroffen werden, sind vermuthlich durch eine grofse gewaltsame Fluth dahin gebracht worden, und

auch nur da zu finden, wo andere Spuren einer so gewaltsamen Veränderung beisammen sind. Daher findet man darin sehr häufig ganze Baumstämme, und ganze Stücke Holz versteinert, selbst einer sehr nördlichen Lage ungeachtet Abdrücke von Palmenstämmen und einigen andern ausländischen Pflanzen, sogar Knochengerippe von Landthieren, die in den Kalkschichten selten sind. Von dieser Art sind die Anhöhen neben der Westseite des uralischen Gebirges, bis in die Gegend von Moskau. In dergleichen sandigen und oft lehmigen Bodensatze, welcher diese Gattung von Bergen und die Ebenen, worin sie sich verlieren, ausmacht, findet man noch jetzt sehr häufig Knochen von südlichen Thieren, als Elephanten, Rhinozerossen, und ungeheuern Büffeln, auch von einer sehr grofsen ehemahligen Thiergattung, die sogenannten Mammuths-Knochen, vermuthlich einer Art von Elephanten. Cuvier fand auf dem Mont Martre so viele Knochen, dafs er ein ganzes Skelet zusammensetzte, das einem Elephanten, jedoch unbekannter Art, glich. In Sibirien, wo man an den Ufern fast aller Flüsse dergleichen Reste fremder Thiere findet, macht sogar das ausgegrabene sehr wohl erhaltene Elfenbein einen Handelsartikel aus, und kömmt den frischen Asiatischen und Afrikanischen Zähnen an Schönheit und Festigkeit vollkommen gleich.

Auf das aufgeschwemmte Land folgt das erste der eigentlichen Gebirge, nämlich das Flötzgebirg. Dieses besteht aus abwechselnden Schichten und Lagen von unterschiedenen Erd- und Steinarten, als Kalkstein oder Thon, oder Schiefer, oder Sandstein, welche die Bergleute gewöhnlich Flötze nennen. Sie sind die eigentliche Lagerstätte der Kupferschiefer, der Alaunschiefer, des Galmeys, des Bergöhls, der

Steinkohlen, des Steinsalzes, der Salzquellen, der warmen Bäder u. s. w. In diesen Flötzgebirgen finden sich oft Spaltungen, die den Gängen in den Ganggebirgen sehr ähnlich sind, und hier wie in letztern die Stein- und Erdlager quer durchschneiden; man nennt sie Wechsel, oder Rücken. Am merkwürdigsten ist es, daſs diese Schichten, besonders die flachliegenden, auſser vielen Versteinerungen von Landthieren, und Abdrücken von Pflanzen, eine groſse Menge von Muscheln, Schnecken, und andern Seegeschöpfen enthalten, häufig in Bänken auf eben die Art, wie sie in der See liegen, und in Konglomeraten, wie die Konchyolithen sind; daſs also die Flötzgebirge ehemals der Boden des Meeres gewesen seyn müssen, welches in verschiedenen Perioden bald diese, bald jene Lage niedergelegt hat, und dann durch plötzliche Revolutionen aufs Trockene versetzt worden ist. Nicht minder zu bemerken ist es, daſs man in den Flötzgebirgen der nördlichen Länder viele Producte der südlichen Länder antrifft, in den Flötzgebirgen der südlichen Länder aber keine absoluten Producte nördlicher Länder gefunden hat. Die mehrsten der erwähnten Petrefakten sind sogenannte Incognita, zu welchen sich nämlich in der jetzigen organisirten Schöpfung keine Originale mehr finden: so z. B. die Belemniten, ein Paar Hundert verschiedene Gattungen von Ammoniten, Wirbelknochen unbekannter Thiere, u. s. w.

Unter dem Flötzgebirge liegt das Übergangsgebirge. Es heiſst so, weil das Flötzgebirge und das Urgebirge in selbes übergehen, so daſs man zweifelt, ob man es mehr zu dem Flötz- oder Urgebirge zählen soll. Zu seinen Gebirgsarten rechnet man: erstlich mehrere Arten des Thonschiefers, als der ge-

meine, der Wetzschiefer, der Zeichenschiefer, der Alaunschiefer; zweitens der körnige Kalkstein; ferner die Grauwacke, ein Gemenge von Quarz, Kiesel und Thonschiefer, zuweilen mit etwas Glimmer, welche entweder mit dem Übergangsthonschiefer abwechselnd vorkommt, oder auf demselben liegt, und dann von Sandstein bedeckt wird. So wie man überhaupt in dem Übergangsgebirge keine Versteinerungen organischer Körper findet, wohl aber in den Spalten und Ritzen fremde Gesteine, Metalle und Erze vorkommen, enthält die Grauwacke oft reiche Metallgänge, wie diefs am Harze der Fall ist. Ferner der Kieselschiefer, und der Hornfels, welcher sich als Gebirg und als Gangart in den Flötzschichten findet. Diese Gebirgsart ist an edlen Metallen ergiebig. Die Hornfelsberge in Siebenbürgen, und bei Katharinenburg im asiatischen Rufsland liefern Gold, auch als Gangart führt dieses Gestein nicht allein Gold, Silber, Quecksilber, und beinahe alle Metalle, sondern veredelt auch andere Gänge beim Überkreuzen. Der Specksteinfels (Topfstein) macht meistens ganze Gebirge oder beträchtliche Theile davon aus.

Die letzte und unterste Lage ist das uranfängliche, primitive, das Ur- oder Granitgebirge. Es hat seinen Nahmen daher, weil die Erfahrung lehret, dafs es die Unterlage oder Seitenmauer der übrigen Gebirgsarten sey, und in erster Hinsicht auch die tiefsten Stellen der Erdrinde einnehme. Der Granit wird sehr selten in eigentlichen Schichten mit blättrigem Gefüge, sondern nicht anders als in Blöcken, und zusammenhängenden Felsmassen angetroffen, woran zwar zuweilen parallele Ablösungen oder Fugen, allein überhaupt ohne die geringste Regelmäfsigkeit vorkommen. Die Bestandtheile des Granits (gewöhn-

lich Feldspath, Quarz und Glimmer) verlaufen sich so in einander, daſs man ihre Scheidung fast nie angeben kann. Sie sind also nicht vor ihrer Verbindung abgesondert vorhanden gewesen, sondern wurden durch eine Art gestörten Krystallisations-Processes gebildet, und zugleich mit einander vereinigt. Die vielen kleinen spiegelglänzenden Flächen, die man an dem Granit bemerkt, geben ihm das Ansehen einer Anhäufung unregelmäſsiger Krystall-Theile. Edle Erzgänge sind im Granit selten, doch finden sich darin zuweilen Eisen, Bley, Kobalt, Kupferkies, und goldhaltiger Schwefel, Blende (Zinkerz), am gewöhnlichsten Zinnerze, wiewohl etwa nur in Seitenzweigen der höchsten Granitketten. Die Gänge im Granit sind meistens sehr absätzig, und halten (bergmännisch gesprochen) weder in das Feld noch in die Teufe aus, d. h. sie bilden gewöhnlich unbedeutende, weder breite noch tiefe Adern, die auf einer kurzen Strecke ganz aufhören. Der Granit ist hingegen in seinen Höhlen die Geburtsstätte der schönsten Krystalle. Nie hat man in Granitgebirgen die geringste Spur von Versteinerungen oder Abdrücken organisirter Körper angetroffen, ein Umstand, der zu dem Schlusse berechtigt, sie seyen älter als das Pflanzen- und Thierreich, und daher eher als alles Organische da gewesen. Fände sich ein einziger Abdruck eines organischen Wesens, so würde diese Behauptung mit einem Mahle vernichtet. Der Granit macht zwar das eigentliche uranfänglicheGebirg aus, da aber viele Mineralogen die über ihn liegenden Gebirgsarten, welche sich in das Übergangsgebirge verlieren, mit ihm zugleich als älteste Gebirge anführen, da ferner diese Gebirgsarten sich mit ihm zugleich aus ihrer Tiefe zu den gröſsten Höhen über das flache Land, zu Gebirgsketten erhoben, so

wird es nicht zweckwidrig seyn, die vorzüglichsten hier im Allgemeinen zu berühren, und einen Blick auf die Gebirgsmassen von unten nach aufwärts zurück zu werfen, da hier die Natur besonders ihre Schätze verwahrte.

§. 10.

Auf dem Granit liegen die oben erwähnten thonartigen Gebirgsmassen. — Der Gneifs, welcher zum gröfsten Theile aus Glimmer mit Feldspath und Quarz in einem schiefrigen Gefüge besteht, ist mehr oder weniger eine Modification von ihm, und liegt ebenfalls auf dem Granit. Diese Gebirgsart ist für den Bergmann wichtig. Sachsen und Böhmen bauen ihre reichsten Silbergänge in Gneifs. Auch für Bley, Zinn, Kupfer, Eisen, Kobalt, Arsenik, und selbst zuweilen für Gold ist der Gneifs bauwürdig. Im Bannat hat er sich bisher nicht edel bewiesen. Der Glimmerschiefer besteht aus Glimmer und Quarz in einem schiefrigen Gefüge. Der Murkstein ist eine Gattung desselben, und hat noch Granaten und Schörl beigemischt. Im Glimmerschiefer ist die reiche Silbergrube in Kongsberg in Norwegen, und ein Goldbergwerk in Tyrol; im Murkstein hat Schweden Kupfer- und Bleygruben. Der Thonschiefer der alten Gebirge, worin er auf den Granit unmittelbar aufzusitzen pflegt, ist schiefriger verhärteter Thon, nicht selten mit Quarz, auch mit Feldspath oder Schörl versetzt, die sich darin aber nicht so deutlich wie in dem Gneifse, mit blofsem Auge unterscheiden lassen. Durch seine krystallinischen Gemengtheile, und durch das gröbere Korn unterscheidet sich der Thonschiefer von dem Schieferthone der Flötzgebirge, welcher feinkörniger ist, und gewöhnlich Kalkerde, oft auch Sand oder bi-

tuminöse Theile und Pflanzenabdrücke enthält. Im Thonschiefer sind die reichen Silbergruben zu Joachimsthal in Böhmen, die böhmischen Bleygruben, einige ungarische Kupfer- und Eisengruben u. s. w. Nur in der Form unterscheidet sich von dieser Gebirgsart der Graustein, da er nicht schiefrig ist. Allein er ist wie jene erzführend, und sitzt auch unmittelbar auf Granit auf. In Ungarn und Siebenbürgen ist der Graustein beinahe die einzige erzführende Gebirgsart. Er macht hier sanft ansteigende, doch meistens hohe Gebirge, die weit ununterbrochen fortlaufende mächtige Gänge edler Erze haben.

Diese Gebirgsarten werden vorzugsweise Ganggebirge genannt, weil sie Lagerstätten der wichtigsten Erze sind, welche sie in besondern Gängen (Spalten, Trennungen des Gesteins) enthalten, und auf eine bedeutende Strecke fortführen. Von der Beschaffenheit der Gänge, welche die eigentlichen und ergiebigsten Fundörter der Erze und anderer Mineralien sind, wird bald unten eine Beschreibung folgen. Gebirgsarten, die zwar schon allmählig einen höhern Anfang haben, aber doch noch immer zu den ältesten gerechnet werden, sind: der Kalkstein, der Syenit, der Porphyr, der Serpentinstein, und der Quarz.

Der Kalkstein der einfachen Kalkgebirge ist von zweierlei Art, und verschiedenem Alter. Der älteste, der Urkalkstein, ist oft schuppig mit einem schimmernden, gleichsam krystallinischen Korne im Bruche, daher er auch salinischer Kalkstein und Marmor genannt wird. Er hat oft gleich den Ganggebirgsarten, Glimmer, Quarz, Schörl u. d. gl. beigemischt, enthält nie irgend eine Versteinerung, und wird immer in mächtigen, über einander aufgesetzten Lagern

und Bänken gefunden. Er bildet einige der höchsten Gipfel in den Pyrenäen.

Der mittelzeitige, schon in den Übergangsgebirgen befindliche Kalkstein hat theils ein dichteres Gefüge, mit unfühlbaren Theilchen, oder auch ein gröberes Korn, enthält sehr selten Bestandtheile von Ganggebirgen, wohl aber Versteinerungen eingemischt. Er bildet oft die höchsten Gebirge, die für den Bergmann wenig ergiebig sind. Der sächsische Kalkstein enthält nur Bleyglanz, Zinkerz, Kupfer und Schwefelkies. Der körnige führt etwas mehr Erze als der schuppige Kalkstein, und zwar in den österreichischen Provinzen enthält er gediegenes Silber und Glaserz, Bley und Kupfer. Allein selbst diese Gänge sind sehr unbedeutend. Die organisirten Körper, von welchen in dem einfachen, körnigen Kalksteine die ersten Spuren vorkommen, sind fast alle nur Konchylien, und auch diese sind mit der sie einschliefsenden Steinmasse weit inniger verbunden, und mehr zertrümmert, als jene Versteinerungen, die in den Flötzgebirgen angetroffen werden. Fragmente solcher Versteinerungen, die von Landthieren herrühren, oder Abdrücke von Pflanzen trifft man nie, wenigstens nur äufserst selten darin an. Die versteinerten Schalthiere finden sich auch nicht so Bank- und Familienweise beisammen, als in den Flötzgebirgen.

Der Syenit (Hornblende mit Feldspath und Quarz) bildet sowohl einzelne Berge, als auch ganze, aber nicht weit führende Gebirge, die oft erzführend sind.

Der Porphyr enthält in einer Hauptmasse besonders Feldspath in krystallinischer Form; der Thonporphyr, die häufigste Gattung davon, besteht aus verschieden gefärbten und harten Thon oder Jaspis.

Beide machen gewöhnlich ganze Gebirge aus. Von Erzen hat man in ihm wenig Beispiele.

Der Serpentinstein macht zwischen Urkalkstein und Thonschiefer grofse Lager, oder ist in einzelnen Felsen auf Granit oder Gneifsgebirge aufgesetzt, oder bildet oft steile, kurze Bergstrecken. Der Quarz durchschneidet diese Gebirge in Gängen, liegt oft in mächtigen Lagern, aus welchen er sich in hohe gezackte Felsen erhebt.

Es gibt noch Gebirgsarten, bei welchen es ungewifs bleibt, wohin sie in Hinsicht des Alters zu zählen sind. Dazu gehören der Basalt, der Mandelstein, der Porphyrschiefer, der Grünstein. Man begreift sie sämmtlich unter dem Nahmen der Trappformation. Trapp nennt man in Schweden eine Gebirgsart in grofsen Massen, die durch horizontale und vertikale Sprünge in ungeheure Würfel gespalten sind, durch deren Absätze die Gebirge oft treppenförmige Wände erhalten.

Der Basalt (Säulenstein), hat besonders durch die regelmäfsige Säulenform, in welcher er sich meistens findet, die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, obgleich auch andere Steinarten, als Granit, Thonschiefer, Porphyr, Kalk, Sandstein u. s. w., in mehr oder weniger geregelten Säulen aber seltener vorkommen. Der Basalt sitzt meistens in einzelnen kegelförmigen Bergen, auf Granit, Kalkstein, und ist meistens entweder in regelmäfsigen Säulen gebildet, oder in einzelnen prismatischen Stücken ohne Ordnung zusammengehäuft.

Zu den ausgezeichneten Basaltgebirgen gehört der Riesendamm in Irland, an dem Ufer der See, welcher aus etwa 30.000 zergliederten Basaltsäulen besteht. Die Fingalshöhle auf der kleinen Insel Staffa.

an der Westseite von Schottland, die einzige ihrer Art; sie ist 250 englische Fuſs lang. Auf dem Mont d'Or in Auvergne, einem hohen und groſsen Gebirge, findet sich sehr vieler Basalt, theils in Säulen, theils in Kugeln oder vielseitigen Massen, pyramidalischen Stücken oder Tafeln. In Deutschland gibt es viele Basaltberge; als auf den Gränzgegenden von Sachsen, der Lausitz, Böhmen und Schlesien, in dem Striche am Rheine von Cölln bis Coblenz, durch das Nassauische und Isenburgische, in der Wetterau, Hessen und Fulda.

Die Frage über die Entstehung der Basaltberge hat die Naturforscher sehr beschäftigt. Einige haben sie durch Feuer, andere durch Austrocknen aus einer schlammigen Masse entstehen lassen.

Der Mandelstein bildet theils Gebirge, theils Flötzlagen zwischen andern Gesteinen. Er enthält zuweilen nur unbedeutende Kupferklüfte.

Der Porphyrschiefer macht oft einzeln liegende Felsen im flachen Lande und in Gebirgen aus. Er hält keine Metalle.

Der Grünstein ruht gewöhnlich auf Granit, Urkalk und Sandstein, bildet zuweilen Kuppen auf Basalt, macht ganze Berge und mächtige Gänge.

Auſser diesen Gebirgen und Erdlagern, die sämmtlich durch Niederschlag aus dem Wasser, oder wie man zu sagen pflegt, auf nassem Wege entstanden zu seyn scheinen, kommen noch Vulkanische oder Brandgebirge vor, welche ihr Daseyn durch heftige Ausbrüche des unterirdischen Feuers, und also gleichsam auf trockenem Wege erhalten haben. Die flachen Lagen aber nennt man verschlacktes Land. Sie finden immer nur in solchen Gegenden statt, wo es Vulkane gibt, oder gegeben hat, und bestehen aus

verschiedenen Substanzen, welche bezeugen, dafs sie durch Brand entstanden sind. Sie sind blofs partielle Formationen, und die Steinarten sind hier im verglasten, verschlackten, verbrannten, oder durch das Feuer sonst veränderten Zustande, theils mit Schwefel, theils mit Säuren verbunden, und durch diese als Salze vorhanden. Sie können keine Versteinerungen haben, weil alles Organische durch Feuer zerstört wird.

Was wir hier im allgemeinen von der Ordnung der Gebirgsarten sagten, ist nicht so zu verstehen, als ob sie immer durchgehends in dieser Ordnung, und in regelmäfsigen parallelen Gehängen neben und über einander fortliefen. Eine jüngere Gebirgsart durchbricht zuweilen die ältere, oder von dieser wurden aus ihren Erhebungen ungeheuere Massen durch gewaltsame Erschütterungen abgerissen, und auf jüngere Gebirge hingeworfen. Es läfst sich auch überdiefs die Möglichkeit denken, dafs von einer ältern Gebirgsart einzelne Lager in einem spätern Zeitraum entstanden sind. Auch liegen die ungleichartigen Materien nicht immer nach dem Verhältnifs ihrer eigentlichen Schwere über einander, sondern die schweren oft über den leichtern.

§. 11.

Einige Betrachtungen im Allgemeinen über diese Gebirgsarten.

Dafs das Urgebirge, welches die Grundlage, und gleichsam das Gerippe der Erdrinde bildet, folglich ihre tiefste Stelle einnimmt, in einer frühern Periode entstanden sey, wo auf der Erde noch kein lebendes Geschöpf da war, dafür scheint die Beschaffenheit dieses Gebirges zu zeugen, in welchem bisher noch

keine Spur eines organischen Überrestes sich vorfand. Der Abdruck irgend eines Pflänzchens, eine kleine unbedeutende versteinerte Muschel, würde die bisher aufgestellte Theorie widerlegen, und diefs war bisher noch nicht der Fall, obgleich dieses Gebirge von Bergleuten schon vielfältig durchschnitten worden ist. Das Übergangsgebirge ist nur als eine Fortsetzung des Urgebirges zu betrachten, da fast dieselben Bestandtheile, abwechselnd durch neue vermehrt, in seinen Gebirgsmassen vorkommen. Quarz, Glimmer und Feldspath ist meistens das Grundgemenge, welche durch fortgesetzte ruhigere Präcipitationen mehr in auf einander liegenden Lagen, folglich in schiefrigen Gefügen mit einander verbunden sind, und so vorerst den Gneifs bilden. — Hornblende, Schörl, Granaten, Strahlstein u. d. gl. fangen hier an, in ruhigern Krystallformen, oder mit einander inniger gemengt, die Bestandtheile des Urgranits zu vermehren, der, wie schon gesagt, diese drei Bestandtheile, allein in körnigen, gleichsam durch gestörte Krystallisation tumultuarisch entstandenen Gefüge ohne Bindungsmittel enthält. Dadurch wird er nun theils mit einem seiner Bestandtheile, gewöhnlich Glimmer, übermengt (übermengter Granit), oder übergeht, da einer dieser Gemengtheile durch einen neuen ersetzt, und nach Verhältnissen inniger gemengt wird, in andere Steinarten über. Aus diesem schliefst man, dafs diese Gebirgsart später durch eine länger ruhige Periode in Absätzen entstanden, und daher jüngerer Formation sey. Das Flötzgebirge hängt mit den vorhergehenden zusammen, und erstreckt sich häufig bis an die Oberfläche der Erde. Zunächst an jenen ältern Gebirgen, liegt es mit steiler gelehnten Schichten, weiter abwärts mit flächern, die sich allmählig wagrecht in der Ebene verlieren, und

wird selbst häufig von jenen Gebirgen, und auch von den vulkanischen durchbrochen. Als es sich gebildet hatte, war die Erde schon mit organischen Körpern angefüllet, welche nebst Landthieren gröſstentheils Meeresbewohner waren, denn man findet ganze Lagen, die aus lauter Versteinerungen dieser Thiere bestehen; ein Beweis, daſs viele Generationen der Thiere den Tod gefunden haben, ehe sich diese Gebirge bildeten, und daſs dazu eine lange Zeit erforderlich war.

Die aufgeschwemmten Erdlager, oder die Schuttgebirge, sind durch gewaltsame Revolutionen, Überschwemmungen, Waldströme, Erdbeben, Einstürze u. d. gl. entstanden, daher sie auch alles dasjenige enthalten, was nach Umständen eine stürmende Fluth mit sich fortreissen konnte; Menschen, Thierknochen, und Baumstämme, Treibholz, Torf, selbst Konchylien aus Seen und Flüssen findet man hier durch Länge der Zeit, mit Erden durchdrungen, oder inkrustirt. Dieses Gebirge ist das äuſserste, unter allen Formationen das jüngste, und verändert auch noch immer die Oberfläche der Erde, weil auch die Ursachen der Veränderungen immer fortdauern.

§. 12.

Es folget daher aus dem eben angeführten, daſs diese Gebirge in zwei Hauptabtheilungen gebracht werden können, die sich auf das relative Alter, oder ihren ältern und jüngern Ursprung gründen, nämlich in Gebirge der ersten Formationsperiode, oder in die primitiven; und in die Gebirge der zweiten Formationsperiode, oder in die sekundären. Es gehört daher zu der ersten Formationsperiode das Urgebirg und das Übergangsgebirg, zu der zweiten das Flötz- und das Schuttgebirg. Das

Studium der Geognosie beschäftigt sich folglich auch damit, das relative Alter, oder den jüngern oder ältern Ursprung dieser Gebirge, und ihre einzelnen Arten, welche man Formationen nennt, und die Reihe, in welcher sie in Ansehung ihres Alters auf einander folgen, anzugeben.

§. 13.

Diese Gebirge zusammengenommen machen die feste Rinde unsers Erdballs aus, weiter ist kein Mensch gedrungen, und wir müssen eingestehen, dafs wir die Frage, was denn weiter unter dem Urgebirge folge, was eigentlich den Kern der Erde bilde, zu beantworten nicht im Stande sind. Der immer rege menschliche Geist sucht seine Beschränktheit durch Muthmafsungen zu erweitern, und pflanzt über die Gränzen seiner Erkenntnisse Hypothesen, um seine Wifsbegierde zu befriedigen. Auch über diesen Gegenstand fehlt es nicht an individuellen Vorstellungen und Muthmafsungen mehrerer Geognosten und Geologen. Wir wollen hier einige anführen.

§. 14.

Der berühmte Naturforscher, Graf v. Buffon, verwandte vielen Scharfsinn darauf, um die Entstehung unserer Erde und der übrigen Planeten zu erklären. Er betrachtete die Sonne als einen glühenden Körper im flüssigen Zustande. Nun läfst er einen Kometen in seinem Laufe so gewaltig an die Sonne anstofsen, dafs sich von dem Sonnenkörper mehrere Stücke getrennt und abgerissen haben. Aus diesen Stücken habe sich dann in der Zeit unser Erdball, die Planeten sammt ihren Satelliten geformt. Nach dieser

Hypothese wäre also das Innere der Erde eine massive Schlacke, oder eine verglaste Masse.

§. 15.

Bei den heutigen Fortschritten der Naturkunde und der Astronomie, und bei den Begriffen, die wir von der Entstehung des Lichtes und der Wärme haben, wird es keinem Physiker oder Astronomen mehr beifallen, sich die Sonne als einen feurigen oder glühenden Körper zu denken; denn unwürdig der Erhabenheit, welche die Natur in ihren Wirken und Thätigkeiten zeigt, ist die Vorstellung von einer brennenden und glühenden Sonne. So ist auch das Anstoſsen eines Kometen an die Sonne mit dem regelmäſsigen Gange der Himmelskörper unvereinbar, die unverändert ihrer Bahn folgen, auf welcher sie die Blicke der Forscher durch so viele Jahrhunderte beobachteten.

§. 16.

Die Spuren einer Wassermenge auf den höchsten Gebirgen, wo Konchylien sich vorfinden, veranlaſsten einige, das Wasser als den vorwaltenden Theil des Erdballs anzunehmen, und sein Inneres damit zu erfüllen. Sie betrachten daher den Erdball als eine steinerne Kugel, die mit Wasser angefüllt ist. Andere ergriffen das Entgegengesetzte, und legten in das Innere der Erde ein immerwährendes Feuer. Seinen gewaltigen Wirkungen schrieben sie vulkanische Ausbrüche zu, die das Feste über das Flüssige erhoben, und aus den Gewässern Gebirge und festes Land ins Trockene brachten.

§. 17.

Der Zustand unsers Erdballs, welcher auf vorausgegangene wirkliche Veränderungen in der Urwelt deu-

tet, und Zerrüttungen, die sich noch jetzt unter unsern Augen durch gewaltsame Naturbegebenheiten zutragen, haben wahrscheinlich zu diesen und ähnlichen Ideen vom Innern des Erdballs Veranlassung gegeben. Denn welche grofse Veränderungen und Revolutionen die Erde erlitten hat, geht schon aus der einzigen Thatsache hervor, dafs es allenthalben in allen Welttheilen, und selbst auf den Gipfeln der höchsten Berge versteinerte Schalthiere und Seemuscheln, eigentliche Bewohner der Gewässer gibt. Was also ehemals offenbar in den finstern Tiefen des Oceans lag, wurde ans Licht gebracht, und findet sich in den höchsten Regionen der Atmosphäre. Es mufs also eine Zeit gegeben haben, wo Wasser die Oberfläche der Erde, und selbst die höchsten Gebirge deckte, oder diese letzten müssen durch eine gewaltsame Ursache erst gebildet, und in die Höhe getrieben worden seyn. Dafs diese Zerrüttungen und Veränderungen sich fortwährend ereignet haben, zeigt das Innere der Gebirge. Man findet nicht selten in vielen Gegenden Überreste von Pflanzen und Thieren, die mit hohen Schichten von Meeresprodukten bedeckt sind; ein Beweis, dafs entweder das vorher bewohnte feste Land durch längere Zeit Meeresboden geworden, oder dafs durch weit ausgebreitete Revolutionen die alte Unterlage mit ihrer Decke den Platz gewechselt hat. In vielen Gegenden wechseln Flötzlagen, die mit Versteinerungen von Schalthieren und Pflanzenkörpern angefüllt sind, mit Lagern ab, in denen keine Spur von Versteinerungen ist. Diefs zeigt, dafs einzelne Theile der Erdrinde abwechselnd vom Meere bedeckt, und wieder entblöfst worden sind. Es finden sich senkrechte Gebirgsschichten, aus deren Bildung man schliefsen kann, dafs sie ursprünglich in einer horizontalen Lage wa-

ren, und aus dieser Bildung durch Risse und Einstürzen gebracht worden sind.

Aufser diesen gewaltsamen allgemeinen Veränderungen, welche unsern Erdball in seiner Gesammtheit mögen umstaltet haben, gehen täglich theilweise mehr oder weniger auffallende Veränderungen vor, die gröfstentheils in dem Laufe der Natur liegen, und von dem verschieden modificirten Einwirken der äufsern Dinge und Potenzen abhängen.

Das Meer naget an dem festen Lande immerfort, was es dem einen Striche wegspühlte, häuft es entweder in seinen Tiefen zu Sandbänken, Inseln, und hervorragenden Bergen an, oder vergröfsert das nahe liegende Gestade. Durch diesen Wechsel des Festen, wird es aus seiner alten Lage verdrängt, überschreitet daher nicht selten seine Schranken, überschwemmt ganze Strecken Landes, und seine Wogen schlagen über Städte und Dörfer zusammen, indefs der verlassene Grund seiner Tiefen auf einer andern Stelle für Menschen und Thiere bewohnbar wird, so dafs man in Wahrheit mit dem Dichter sagen kann, dort wo einst vielleicht Thürme in die Lüfte ragten, woge nun das Schiff des Seefahrers auf salzigen Fluthen, und wo der Fischer seine Netze auswarf, weide der sichere Schäfer seine Heerde.

§. 18.

Das Zusammentreffen solcher Umstände, mittelst deren jener Kräfteprocefs entsteht, welcher die Entwickelung und das Erscheinen der Wärme bis zur Selbstentzündung (incendium spontaneum) hervorbringt, ereignet sich sowohl auf der Oberfläche des Erdballs, wie in seinem Innern unter den mannigfaltigsten Verhältnissen, und kann auch wohl künstlich

durch unzählige Versuche erwiesen werden. Dieselben Erscheinungen im Chemismus der Natur sind die Ursachen grofser, wenn auch nur partiellen Veränderungen, durch welche die Erde Umstaltungen erleidet. Schnell sind die Verheerungen feuerspeiender Berge (Vulkane) (die neuere Geschichte kennt sie); alte Inseln versinken, und neue heben sich vom Grunde des Meeres. Durch Erdbeben erschüttert stürzt der Boden ein, oder versinkt allmählig in Abgründe, die unterirdische Gewässer aushöhlten. Das gestörte Gleichgewicht der Atmosphäre, verändert durch Stürme, Orkane, Regengüsse, Waldströme, gewaltsam die Oberfläche der Erde, ihre verheerenden Wirkungen sind fast alljährlich und erst unlängst in vielen Gegenden Ungarns nur zu sehr bekannt. Selbst die ruhige Atmosphäre zeigt durch Länge der Zeit ihr thätiges Eingreifen in das Raumverhältnifs der Körper des Erdballs. Selbst Felsen verwittern, ihr Zusammenhang wird aufgehoben, zertrümmert stürzen sie, und ihre Ruinen füllen tiefe Thäler zu ebenen Flächen aus.

Vierter Abschnitt.

Über die Entstehung der Erdrinde.

§. 19.

Die Frage über die Entstehung der Erdrinde als eines Theils, schliefst hier nothwendig die Frage über die Entstehung des Ganzen in sich, und gehört daher in das Gebiet der Lehre von der Entstehungsart der Erde (Geologie). Dieser Gegenstand ist überhaupt für die Wifsbegierde so wichtig, dafs die ältesten Völker, so eingeschränkt auch sonst ihre Kenntnifs von der Natur war, sich sehr damit beschäftigt, und selbst einen wichtigen Theil ihres Religionssystems daraus gemacht haben. Es schmeichelte zu allen Zeiten der menschlichen Einbildungskraft, Plane zur Schöpfung einer Welt zu machen, und die Dichter der frühsten Nationen stellten Kosmogenien in ihren heiligen Gesängen auf. Spätere Weltweise, und die Philosophen neuerer Zeiten, die sich die Natur als den würdigsten Gegenstand ihres Forschens wählten, verwendeten viele Mühe, die Lehrsätze von der Entstehung der Erde in denjenigen Zusammenhang mit einander

zu bringen, indem sie den allgemeinen und nothwendigen Gesetzen der Natur und des Verstandes zu Folge stehen müſsten. Diesen Endzweck konnten sie aber bloſs dadurch erreichen, daſs sie Versuche machten, alles, was ihnen a posteriori isolirt und auſser seinem Zusammenhange mit dem Ganzen erschien, nach den allgemeinen Gesetzen, die ihnen a priori gegeben waren (nach den Denkgesetzen und den mathematischen Gesetzen) in Zusammenhang, und mit den Sätzen der Geogenie in Einklang zu bringen. Auf diese Art entstanden alle Hypothesen über Gegenstände, deren Kenntniſs auſser den Gränzen der durch Beobachtung gegebenen Erfahrungen liegt. Die meisten unserer Theorien, diejenigen sowohl, die man als falsch verworfen, wie die, so man als wahr anerkannt hat, sind ursprünglich bloſs aus Hypothesen entsprungen. Die Sternkunde verdankt ihnen ihre Existenz. Ptolomäus legte seiner allgemein verworfenen Theorie eine Hypothese zum Grunde; Copernicus und Newton thaten eben dasselbe bei ihren allgemein als wahr angenommenen Systemen, und eben dasselbe thaten alle Philosophen, welche uns über die Entstehung des Erdballs, und ihrer Verbindung mit den Gesetzen der Natur, Aufklärung ertheilen wollten, und müssen nicht auch wir dasselbe thun, wo wir in unsrer Kenntniſs der Natur weitere Fortschritte zu machen gedenken? Unter diesen Berücksichtigungen wollen wir nebst einigen der allgemein bekannten, solche Hypothesen herausheben, welche mit dem Zustande unserer jetzigen Kenntnisse die gröſste Wahrscheinlichkeit für sich, und keine unwiderlegbaren Einwürfe gegen sich haben. Können wir auch bisher noch nicht darauf theoretische Systeme bauen, so sind sie doch als Versuche dazu nicht zu verwerfen, und wir müssen übrigens

auch eingestehen, dafs es nicht unangenehm sey, einen Überblick selbst einiger von jenen Ansichten zu haben, die mehr Geburten der Einbildungskraft, als reif überdachter theoretischer Folgerungen sind.

§. 20.

Nach Buffon, wie wir bereits erwähnten, hat sowohl die Erde, wie die andern Wandelsterne unsers Sonnensystems dem flüssigen Glutstoffe der Sonne ihr Daseyn zu verdanken, welcher durch Annäherung eines Kometen von der Sonne gelöset, sich nach Mafsgabe der durch die Gröfse bestimmten Schwere von der Sonne entfernt, dann aber nach dem Gesetze der durch das Streben nach der ersten Richtung modificirten Anziehung, seinen Kreislauf um die Sonne begonnen hat.

Lange Zeit rollten diese Wandelsterne (nach dieser Meinung) um die Sonne, ehe sie sich zu einem gewissen Grade abkühlten. Und da nun nach zahllosen Umwälzungen erst die Vegetation, dann Thiere auf der Erde gedeihen konnten, so fand diefs zuerst an den Polen statt, wo die Wirkung der Sonne geringer ist, als auf den übrigen Theilen der Erde. Je nachdem die Hitze der Erde abnahm, verbreiteten sich zuerst Pflanzen, dann Thiere, zuletzt der Mensch. Daher kommt es, sagt Buffon ferner, dafs man in nördlichen Gegenden Europens und Asiens Gebeine von Elephanten, Nashörnern und Wallrossen findet, welche jetzt zwischen den Wendekreisen leben. So viel unläugbare Verdienste auch des Grafen Naturgeschichte hat, so hält dieses sein geologisches System den Prüfstein einer nüchternen Beurtheilung nicht aus, obgleich nebst vielen neuen und richtigen, auch viele blendende Ideen mit hinreifsender Beredsamkeit dargestellt sind,

und er besonders in seiner Theorie der Erde und in den Epochen der Natur unter dem Mantel des Philosophen, den dichterischen Zauberstab, desto wirksamer spielen läſst. Dem ungeachtet dürfte der ruhige Forscher der Natur, der in seiner Brust die Ahndung einer erhabeneren Ursache, als jener des Zufalls trägt, diesem Systeme nicht mehr Werth beilegen, als der Vorstellung egyptischer Atheisten, welche Diodor uns erhalten hat, nach welcher »Himmel und Erde anfangs eine Gestalt gehabt, und mit einander vermischt gewesen, bis die feurigen Theile als leichter sich erhoben, und gebildet zu Sonnen und Sternen, einen Wirbelschwung genommen, da hingegen die schweren Theile sich senkend die Erde hervorgebracht, aus deren Schlamm, den die Sonne wärmend gehegt, alle Arten von Geschöpfen hervorgegangen, Pflanzen und Thiere, von denen die leichtern sich auf Flügeln erhoben, andere aber kriechende und wandelnde Thiere geworden. Nach diesem und dem Büffon'schen System wird dem Menschen nicht die edelste Abkunft zugeschrieben.

§. 21.

Der Doctor Burnet, ein Engländer, sagt: das Chaos sey eine flüssige Masse gewesen, bestehend aus mancherlei Stoff in mancherlei Gestalt. Die schwersten Theile seyen gesunken zum Mitttelpunkt, wo sie einen harten festen Kern gebildet, um den sich das Wasser gesammelt habe. Auf dem Gewässer habe sich ein Kreis fetter Flüssigkeiten, vermischt mit Erdtheilchen gebildet, welche vorher in der Luft geschwebt, und nach und nach sich senkend, einem aus Öhl und Lehm zusammengesetzten Erdkreise den Bestand gegeben haben. Dieser Erdkreis sey die erste Wohnung

der Menschen geworden, mit glatter Oberfläche ohne Berge und ohne Meere. Ungefähr sechszehn Jahrhunderte sey die Erde in diesem Zustande geblieben; nach und nach habe die Sonnenhitze die lehmichte Rinde gespalten, zuletzt ganz geöffnet. Einstürzend in diesem Augenblicke sey sie stückweise in die Tiefe gefallen, und da die Massen der Erde viel Luft mit sich hinunter gerissen, habe auch diese dazu beigetragen, die Wässer so hoch zu erheben, daſs die ganze Erde überfluthet worden. Allmählig haben diese Gewässer sich Ausgänge in lufterfüllte Höhlungen gemacht, und so wie diese mit Wasser angefüllt worden, habe die Oberfläche der Erde sich an den höchsten Orten enthüllet, bis zuletzt das Wasser nur in Vertiefungen geblieben, nämlich in den groſsen Gründen, welche jetzt das Meer enthalten. Die Inseln und Klippen seyen kleinere, die festen Lande gröſsere Bruchstücke der alten Rinde, deren jähen Einsturz man die jetzige Ungleichheit der Erdfläche zuschreiben müsse.

Man sieht leicht ein, welche Menge Schwierigkeiten sich gegen diese, im Zimmer ohne Kenntniſs der Natur ersonnene Hypothese, erheben. Welche Vegetation, welches Leben hätte statt finden können, auf jener dürren Fläche, wie Burnet sie der Erde vor der Überschwemmung gibt? Wie hätten Menschen und Thiere der Hitze widerstanden, welche vor dem Bersten der Erdrinde schon jeden Keim der Vegetation müſste ausgedorret und verschlungen haben.

§. 22.

Nach Whiston, der der Phantasie freien Schwung lieſs, wo Beobachtung die Angaben liefern soll, und das Urtheil sie erwägen muſs, nach Whiston's neuer Theo-

rie der Erde war diese zuerst ein Komet mit sehr excentrischer Laufbahn, daher unbewohnbar, weil keine Geschöpfe die wechselnde Kälte und Hitze, die er erfahren mufste, würden haben ertragen können. Der Schweif des Kometen habe aus vermischten Stoffen bestanden, und seye das Chaos gewesen. In diesem Zustande sey die Erde gewesen, ehe der höchste Wille ihr den jetzigen Kreislauf gegeben. Dadurch habe sich sowohl die Abwechslung der Hitze und Kälte als auch das Streben nach der Sonne, als den Mittelpunkt der Kreisbahn, gleichförmigern Gesetzen unterworfen, und die vorher in wüster Unordnung mit den eilenden Kometen herumgeschleuderten, vermischten Materien, welche den Schweif gebildet, haben nach dem Gesetze der Schwere sich auf den jetz stätern Kern, jede nach Mafsgabe ihres Gewichts niedergeschlagen. Ein dichtes Nafs habe sich hinunter um den Kern gestürzt, und ihm seyen die Erdtheile gefolgt. Die Luft habe den obersten Platz eingenommen, und nachdem diese von den ihr entsinkenden fremden Stoffen sich gereinigt, sey das Licht sichtbar geworden. Der Kern des Kometen bewahre noch die Hitze, welche ihm die Sonne gegeben, als er in seinem letzten excentrischen Kreislauf ihr genahet war.

Weil die Stoffe, aus denen die äufsere Rinde der Erde sich gebildet, so verschiedenartig gewesen, sey das feste Land so ungleich mit Vertiefungen und Erhöhungen geworden.

Da Whiston mit dem Kometen so vertraut war, denn er bestimmte einen davon sogar für die künftige Zerstörung der Erde; so schreibt er die Überschwemmung des Erdballs ebenfalls einem Kometen zu, dessen Schweif die Erde erreichte, in schrecklichen Re-

gen auf sie stürzte, und sie überschwemmte. Als jener Komet und die Erde, Kraft beiderseitigen Kreislaufs sich getrennt hatten, nahmen die Fluthen ab, das Kometengewässer verlief sich durch die entstandenen Erdspalten, und sammelte sich zum entstandenen Weltmeer. In dieser durch den Kometen erfolgten Umwälzung entstanden auch die grofsen Gebirgsketten, und da nach Bildung des Weltmeers die vormahligen kleinen Meere im Innern der Erde versiegten, so ist es, sagt Whiston, ganz natürlich, dafs wir in Bergen und im flachen Lande Conchylien und andere Meerkörper finden.

§. 23.

Scharfsinnige, aber auch treue, daher tiefforschende Beobachtung leitete fünfzig Jahre den verdienstvollen de Luc. Will man sein System über die Schöpfung der Erde und ihre Überschwemmung auch nur als eine Hypothese betrachten, so wird man doch in ihr einen wesentlichen Unterschied von allen andern über diese grofsen Gegenstände gemachten Hypothesen finden. Sein System ist auf reichhaltiger Kenntnifs der Natur gegründet; es ist das System eines Mannes, durch den die Erdkunde gleichsam aus chaotischen Elementen sich zur Wissenschaft bildete. Die seine Meinung bewährenden Erscheinungen steigen nicht wie flatternde Irrwische aus der Phantasie hervor, sie gehen auf aus dem Schoofse der Natur. Daher der grofse Zusammenhang des Ganzen. Aber eben dieser Zusammenhang macht einen Auszug dieses Systems fast unmöglich, und sollte dieser auf eine auch nur etwas befriedigende Art gemacht werden können, so würde es dazu der Hand eines Mannes bedürfen, der eben so bewandert in der Natur-

kunde, wie de Luc wäre. De Luc gehet in seinen Schriften *) am Meere und an den Strömen, auf Haiden, in Thälern und auf Bergen der Natur nach. Er trägt die Fackel der Untersuchung in den Schoofs der Erde, und überall eröffnet sich ihm und dem Leser eine einleuchtende Erklärung seiner aufgestellten geologischen Lehrsätze, durch welche zugleich auch das Ansehen ehrwürdiger alter Urkunden begründet wird.

§. 24.

Wir begnügen uns, dieser Systeme erwähnt zu haben, und wollen hier nur noch im Allgemeinen mit einem Überblick die Resultate dieser Theorien durchgehen.

Fast alle Geologen kommen darin überein, dafs unser Erdball in seiner ersten Periode sein Daseyn einer chaotischen Flüssigheit verdanke, und dafs die verschiedenen Lagen von Stein und Erdarten durch Niederschläge aus dieser Flüssigkeit hervorgebracht worden wären.

Wie und auf welche Art aber diese Flüssigkeit die mineralischen Stoffe erhalten habe, darüber sind die Meinungen verschieden. Die ältern Naturforscher glaubten, dafs die Bestandtheile der Gebirgsarten in der Flüssigkeit schon aufgelöst vorhanden waren. Eine solche Auflösung setzt aber ein allgemeines Auflösungsmittel von so vielen ganz verschiedenen Stoffen voraus, und ein solches ist mit den chemischen

*) Lettres sur l'histoire physique de la terre, adressées à Mr. le professeur Blumenbach. — Auch unter dem Titel: Lettres geologiques.

Gesetzen ganz unvereinbar. Es ist daher wahrscheinlicher, daſs die Erden nicht als Erden, sondern nur die Grundstoffe, aus welchen sie zusammengesetzt worden sind, vorhanden gewesen seyn könnten. Wir sind zu einer solchen Annahme um so mehr berechtigt, weil wir wissen, daſs mehrere Stoffe durch den Lebensproceſs in organischen Körpern hervorgebracht werden. Wenn die Pflanze, die in reinem destilirten Wasser sich aus ihrem Samen entwickelt und wachset, nach ihrer Ausbildung verbrannt und chemisch untersucht wird, so findet sich Kohlenstoff, Eisen, Kiesel und Kalkerde, von welchen vorher weder im Samen, noch im Wasser, noch in der umgebenden Luft etwas enthalten war, und dennoch läſst es sich nicht leugnen, daſs diese Körper die Bedingnisse in sich enthielten, mittelst deren unter wechselseitigem Zusammentreffen und unter bestimmten Umständen Kräfte in Erzeugung dieser Stoffe sich äuſsern. Diese Kraftäuſserung, diese erzeugenden Thätigkeiten wallten im Groſsen der Natur durch fortwährendes Trennen und Verbinden. Wir vermögen nicht das Unermeſsliche zu fassen, bemerken bloſs einzelne Erscheinungen, die sich unsern Sinnen darbiethen, suchen wohl auch die Formen der Thätigkeiten zu benennen, ihren letzten Grund zu entziffern sind wir nicht im Stande, sondern ahnden bloſs sein höheres Abstammen, und heiſsen das Gesammte dieses Wirkens, den allgemeinen Kraftproceſs der Natur, (processus dynamicus universalis naturae).

§. 25.

Die Idee jener Geologen, welche annehmen, daſs die verschiedenen Erden, aus welchen die Gebirgslagen entstanden sind, vorher im Wasser auf-

gelöst seyn konnten, ist aus dem Grunde allein schon unzulässig, weil eine so groſse Wassermenge, die zu ihrer Auflösung nothwendig gewesen wäre, nicht existirt. Denn, angenommen daſs ein Theil Thon oder Kieselerde, welcher bei 8000 Theile siedendes Wasser fordert, um sich darin aufzulösen, nur 1000 Theile kaltes Wasser zur Auflösung brauchte, so würde eine Gebirgsmasse von 9 Millionen Kubikmeilen, eine Wassermenge von 9000 Millionen Kubikmeilen zu ihrer Auflösung nöthig haben. Nun existirt aber eine solche Wassermenge auf unserem Erdboden nicht. Denn nach mathematischen Berechnungen beläuft sich die ganze Wassermenge auf unserem Erdball nur auf 18 Millionen Kubikmeilen.

Daſs die aus einfachen Grundstoffen entstandenen Gebirgsarten sich durch Niederschläge im Wasser gebildet haben, unterliegt keinem gegründeten Zweifel. Denn das Urgebirge, der Granit und der Urkalk, kommen in einem krystallinischen Zustande vor, und dieſs ist wohl auf keinem andern, als auf dem nassen Wege möglich. So tragen auch die übrigen Gebirgsschichten die deutlichsten Merkmahle der Entstehung durch Niederschlag aus dem Wasser an sich, denn ihre Schichten sind unter einander parallel.

§. 26.

Daſs daher Wasser einst die Erdrinde und selbst die Steinmassen, welche die Gipfel der höchsten Gebirge bilden, überdeckt hatte, dafür spricht der Umstand, daſs man in allen Welttheilen, selbst auf den Spitzen der höchsten Berge, Versteinerungen von Meeresbewohnern findet. Diese Gebirgsmassen muſsten daher einst Meeresboden gewesen seyn, weil diese Geschöpfe nur im Wasser leben konnten.

Es entsteht nun die Frage, wie wurden diese Gebirge oder die Erdrinde vom Wasser entblöfst? — Wie sind Berge entstanden? — Wie ist festes Land aus dem Wasser hervorgegangen? —

Der ältesten Meinung nach, dafs nämlich das Wasser selbst die Stoffe zur Entstehung der Erden, Salze und Metalle enthalten habe, ist dasselbe mit diesen Körpern selbst aus den flüssigen Zustand in den festen übergegangen, und mufste daher auch verhältnifsmäfsig abgenommen haben. Unstreitig liegt in dieser Meinung manches Wahre, indem durch den Procefs der Naturkräfte, aus den uns bekannten Stoffen des Wassers (Oxygen und Hydrogen), welche unter Einflufs der Luft mit dem Samen der Pflanze gewissen Verhältnissen ausgesetzt, in der Substanz der entwickelten Pflanze (wie wir bereits oben erwähnten) Eisen, Kohlenstoff, Kalkerde u. s. w. erzeuget wird. Dazu mufste nun natürlich ein Theil des Wassers verwendet, und bei Bildung der Gebirge auch als Krystallisationswasser um vieles vermindert werden. So enthält der gewöhnliche Kalk z.B. 15 Procent Wasser. Indefs wird dadurch noch nicht erklärt, wie Berge entstanden sind.

§. 27.

Die Meinung: die Erde habe im Innern grofse Höhlen gehabt, in welche sich das überflüssige Wasser allmählig versenkt habe, kann nicht viel Aufmerksamkeit verdienen. Wenn die Erde sich im Wasser gebildet hat, wie kann man sich darin so ungeheuere leere Räume oder Höhlungen denken? —

Die meisten der neuern Geologen nehmen an, dafs in der gebildeten Erdrinde auch jene Stoffe vorhanden waren, die, indem sie sich vermöge ihrer

gegenseitigen Wechselwirkung erhitzten und entzündeten, elastische Gasarten und Dämpfe erzeugten. Durch die Kraft dieser Dämpfe und die Wirkung des vulkanischen Feuers wäre die Erdrinde über die Wasserfläche hinausgehoben worden, und so die ersten Berge ans Tageslicht gekommen. So viel tausend Kubikmeilen Erdmasse aus dem Wasser hervortraten, eben so viel wäre vom letztern in den entstandenen Raum zurückgetreten. Zur Unterstützung ihrer Hypothese berufen sie sich auf die Menge der Vulkane, die noch heut zu Tage auf unserer Erde vorkommen. So wären die Kordilleren, die höchste Gebirgskette der Welt, ganz mit Vulkanen durchbrochen, und ganz Peru bestehe aus einem vulkanischen Boden.

Allein wenn es sich darum handelt, eine gegründete Meinung über die Entstehung der Berge des Erdballs anzugeben, so muſs diese Meinung allgemein umfassend, und allenthalben nachzuweisen seyn. Es müſsten dem zu Folge alle Berge, die einst unter Wasser gestanden haben, Spuren von der Wirkung eines vulkanischen Feuers an sich tragen, was aber doch keineswegs der Fall ist. Auch ist es dem Gange der Natur nicht gemäſs, sich durchgehends bei der Bildung der Erde nur tumultuarische Ausbrüche und vulkanische Explosionen zu denken. Das Feuer ist endlich nicht die einzige Form der Naturkräfte, welche Berge aus den Tiefen der Gewässer zu erheben vermag. Wir sehen noch gegenwärtig, daſs im Innern der Erde chemische Processe vor sich gehen, bei denen so viel Wärme entwickelt wird, die auch ohne bis zur Entzündung und als Feuer auszubrechen, flüſsigen Körpern sich mittheilet, und sie in Dämpfe und Gasarten umformt. Daher scheinen die warmen Quellen ihren Ursprung zu haben, und wir können aus

heutigen Erfahrungen von den ungeheuren Wirkungen, welche die verhältnifsmäfsig unbedeutenden Dampfmaschinen hervorbringen, auf jene Kraftäufserung schliefsen, welche Dämpfe und die Elasticität der Gasarten unter der Erdrinde in meilenweit ausgebreiteten Lagen, ihre Schranken durchbrechend, bewirken, und so wohl tiefere Schichten der Erde zu Bergen aufgethürmt in die Höhe zu bringen vermögen. Indefs können wir eben so wenig Dämpfe und Gasarten als die einzige Ursache ansehen, welche die Erdschichten in Berge aufheben; denn es ist durch Thatsachen bekannt, aus denen man schliefsen kann, dafs die Erde bei ihrer Entstehung nicht aus lauter horizontalen Schichten bestand, und es bleibt daher eine nicht unwahrscheinliche Meinung, dafs sich schon während des Krystallisationsprocesses des Urgebirges Berge und Thäler gebildet haben. Dieser Meinung ist auch Herr Bergrath Werner; er glaubt, die Gebirge haben sich bei ihrer Formation über unsere jetzige Ebene durch eigene Anziehung erhoben. La Metherie hält die ganzen Alpengebirge für grofse Krystallen, und die Bergspitzen auf den Pyrenäen zeichnen sich wirklich häufig durch eine prismatische oben abgestumpfte Gestalt aus. Doch dürfte es schwer halten, durch Beobachtungen in den Gebirgen auch diese Ursache als allgemein nachzuweisen, da wenig senkrechte Schichten gefunden werden, und gröfstentheils auf hohen Gebirgen die Lagerung so regelmäfsig und ununterbrochen ist, dafs man auch wieder dagegen es sich nicht anders denken kann, als dafs ungeheure Landstriche, ja fast halbe Welttheile als ein Continuum in die Höhe gehoben worden seyen.

§. 28.

Bemerkenswerth ist für den Geologen alles dasjenige, was er in und auf den Gebirgen von Resten organischer Wesen vorfindet, und es leitet ihn unwillkührlich zu verschiedenen Untersuchungen. So gibt es unter den höchsten Bergen einige, auf deren Gipfel sich Versteinerungen von Seegeschöpfen finden, da indessen auf andern von unbeträchtlicher Höhe keine Spur davon anzutreffen ist. Um dieses letztere sonderbare Factum zu erklären, bleiben nur zwei Wege übrig. Entweder haben jene Berge, auf deren Höhen sich keine Seegeschöpfe finden, schon seit ihrer Entstehung über die Fläche der Gewässer hervorgeragt, oder die Wasserfluthen bildeten an gewissen Stellen keine Niederschläge, weil entweder der Ort wirklich keine Seethiere gehalten hat, oder dieselben der heftigen Strömungen wegen nicht absetzen konnte.

Was die häufigern Versteinerungen von Pflanzen und Thieren, z. B. der Knochen unbekannter Thiere, aus dem Geschlechte der Elephanten, Nashorn, Flufspferde, sowohl Land - als Seethieren betrifft, die man sowohl unter dem heifsesten als kältesten Himmelsstriche findet, so darf man nicht glauben, dafs die jetzige Lagerstätte dieser Thiere, wo man sie versteinert findet, ihre vormahlige Heimath war. Wir finden Überreste davon in allen Ländern von Europa, in Sibirien, in der Tartarei und im nördlichen Afrika. Ja man hat sogar in einer der nördlichsten Gegenden von Sibirien, an den Ufern des Wilui, eines Nebenflusses der Lena, ein Rhinozeros - Gerippe mit der ganzen Haut bekleidet, und mit Überbleibseln von Sehnen, Bändern und Knorpeln angetroffen, dergleichen nach dem Berichte der Zobeljäger noch mehrere gefunden werden sollen. Es mufs eine äufserst heftige

und reifsende Fluth gewesen seyn, die diese Thiere in die beeisten Gegenden Asiens brachte, ehe die Fäulnifs die weichern Theile des Körpers angreifen konnte; denn würde man glauben, dafs diese Thiere in den Ländern, wo man ihre Reste jetzt in so verschiedenen Zuständen findet, einst lebten, so müfsten die jetzt kalten Weltgegenden ehemals ein heifses Klima gehabt haben, da diese Thiere eben so wenig in den Eisländern damals, als heut zu Tage, leben und ausdauern, und ihre Nahrung finden konnten. Wodurch könnte man aber eine solche Total-Veränderung des Klima denken? Wohl durch nichts anders, als durch eine veränderte Stellung der Erde gegen die Sonne. Und was soll die Ursache dieser Veränderung seyn? Whiston würde darauf geantwortet haben: ein Komet.

Die wahrscheinlichste Meinung der neuern Naturforscher ist; dafs die versteinerten Reste südlicher Land- und Seethiere in diese ihre beeisten Lagerstätten aus den heifsen Gegenden durch eine Überschwemmung gebracht worden sind, welche von Mittag nach Mitternacht ging, alles mit sich fortrifs, was ihr in den heifsen Ländern aufstiefs, und es an ihrem nördlichen Ziele absetzte. Man ist zu dieser Annahme um so mehr berechtigt, weil es sich auf Beobachtung gründet, dafs alle Gebirgsketten, die von Morgen gegen Abend, und von Süden nach Norden streichen, unverkennbare Spuren gewaltsamer Einwirkung an sich tragen. So zeigt die südliche Gränze von Sibirien *) nackte, zerrissene primitive Gebirge, die häufig mit

*) Siehe Pallas Beobachtung über die Berge, und Orographie von Sibirien.

Flüssen durchbrochen sind. Insbesondere zeigen sich an der Westseite der uralischen Bergkette Spuren, daſs hier eine mächtige Fluth hingeströmt sey, und zwar durch die groſse Zerrüttung in den dortigen Flötzgebirgen, die tiefen Thäler, die in der Oberfläche gleichsam mit Gewalt eingeschoben steckenden häufigen Knochen von Elephanten und andern südlichen Thieren.

Diese groſse Fluth, mit welcher sich die gegenwärtige Periode unserer Erde angefangen, deren Andenken bei allen asiatischen Völkern erhalten, und die in den ältesten sehr ehrwürdigen Nachrichten von unserm Geschlechte beschrieben wird, suchten die Geologen, jeder nach seinen Ansichten, aus ihren aufgestellten Hypothesen zu entwickeln. Wir wollen hier eine der neuern Darstellungen anführen.

Nachdem nun, (nach Angabe einiger Geologen) durch unterirdische Feuer Berge aus den Gewässern erhoben, und ein Theil des Wassers dadurch zur Bildung der Luft verwendet wurde, ward das Meer ruhiger, und setzte bald diese bald jene Materie an dem Fuſse der groſsen Gebirge ab. So entstanden die ungleichartigen Schichten der Flözgebirge durch Niedersenkung oder Anschwemmung, und in diesen allmählig entstandenen Lagen wurden die Seegeschöpfe, welche wir in ihnen so häufig finden, begraben, welche auch keine Spur eines gewaltsamen Ereignisses an sich tragen. Es sollte aber nach den Absichten der Macht, von welcher zu allen diesen Veränderungen die Anlage herrührte, ein gröſserer Wohnraum für empfindende Geschöpfe bereitet werden. Auch war es nöthig, die wirkenden Kräfte zu einem standhaften Gleichgewicht zu bringen, das höchstens nur geringe Schwankungen erlaubte. Ein groſser Theil des Was-

sers zog sich in die unterirdischen Grüfte, die Feuerwerkstätte der bisher entbundenen Dämpfe zurück, entweder weil ihre Gewölbe durch vulkanische Feuerheerde mürbe gemacht, einstürzten, oder weil die angehäuften elastischen Dämpfe von unten auf, den Boden sprengten. Durch das in die grofsen unterirdischen Höhlungen eingedrungene Wasser ward der Schwerpunkt der Erde verrückt, daher auch zugleich die Axe des Umschwungs. Das Meer strömte auf unsere Halbkugel von Süden nach Norden, hernach wieder zurück, und als es zum Gleichgewicht gekommen war, zeigte sich unser jetziges festes Land ganz oder der gröfste Theil. Es entstanden bei dieser grofsen Verrückung des Wassers die bereits angeführten aufgeschwemmten Gebirge, welche daher Reste von südlichen Pflanzen und Thieren enthalten.

§. 29.

Aus allem, was bisher über die Entstehung der Erdrinde vorgetragen wurde, ergeben sich folgende wahrscheinliche Resultate:

1. Dafs die Erdrinde in ihrer ersten Epoche durch Niederschläge oder Abscheidung aus einer chaotischen Flüssigkeit gebildet seyn könnte. In welchem Zustande aber sich die Stoffe, die als Steinmassen den Erdkern überzogen, befanden, wissen wir eben so wenig, als wie der Kern selbst entstanden ist; denn um einen festen Kern als Grundlage mufsten sich doch die Steinmassen angelegt haben.

2. Dafs die Gebirge gröfstentheils und am wahrscheinlichsten durch einen Krystallisations-Proçefs entstanden zu seyn scheinen.

3. Dafs es eine Zeit gab, wo die Erdenrinde vom Meere bedeckt, und wieder entblöfst worden ist.

4. Daſs endlich der gröſste Theil der Pflanzen und Landthiere, deren versteinerte Reste man allenthalben in den Tiefen und Höhen des Erdballs vorfindet, in der Vorwelt nicht an Ort und Stelle, wo sie heut zu Tage gefunden werden, gelebt haben, sondern wahrscheinlich durch eine groſse Wasserfluth aus den südlichen in die nördlichen Länder weggeführt worden sind.

§. 30.

Wir sind bei den gegebenen Muthmaſsungen über die Bildung der Erdrinde von der Epoche ausgegangen, wo sich die Niederschläge aus der chaotischen Flüssigkeit als Steinmasse um den Erdkern angelegt haben. Daſs diese chaotische Flüssigkeit aus Wasser habe bestehen können, worin alle die mineralischen Körper, aus denen die Erdrinde zusammengesetzt ist, aufgelöst oder schwebend waren, streitet (wie schon gesagt) gegen alle chemischen Gesetze, die doch, da sie unmittelbar auf allgemeinen Naturgesetzen beruhen, wie ihre Stützen unwandelbar sind. Es ist daher viel wahrscheinlicher, daſs es noch vor jener Epoche eine Zeit gegeben haben müsse, wo weder Wasser noch Luft, noch irgend ein mineralischer Körper existirte, sondern bloſs die Stoffe, aus welchen erst Luft und Wasser und die mineralischen Stoffe entstehen. Wir sind zu dieser Annahme um so mehr berechtigt, weil wir die Stoffe kennen, aus welchen Luft und Wasser bestehen, und weil wir Luft und Wasser aus denselben zusammen setzen und sie in dieselben auch wieder zerlegen können. Dieses analytische Verfahren führt zu einer systematischen Einheit, welcher viele naturwissenschaftliche Zweige ihre groſsen Fortschritte und die Beseitigug vieler Irrthü-

mer verdanken. Wenn uns gleich von mehreren mineralischen Körpern, die Stoffe, aus welchen sie bestehen, bisher noch unbekannt sind, so rechnen wir dieselben auch nur einstweilen zu einfachen Körpern, erkennen sie aber keineswegs für ausgemacht als solche, sondern erwarten, da diefs bisher mit mehreren als einfach angesehenen Körpern bereits geschehen ist, von der Zukunft den Beweis ihrer Zusammensetzung. Wieviel hat die Chemie in dem letzten Jahrzehend nicht enthüllet? — Wieviel steht nicht noch von dem philosophischen Forschergeist ihrer gegenwärtig lebenden Meister zu erwarten? — Dafs wir nie jenes erfassen werden, was aufser dem möglichen Erkenntnifsvermögen des beschränkten menschlichen Geistes liegt, ist gewifs; denn die Art und Weise, wie das Vielfache aus dem Einfachen, und das Endliche aus dem Unendlichen hervorgeht, gehört fortan in das schlechterdings Unbegreifliche *).

Die Zersetzung der mannigfaltigsten Körper hat uns (wie gesagt) auf Stoffe gebracht, die wir, weil wir sie bisher nicht weiter zersetzen konnten, **einfache Stoffe**, und weil sie unter einem mehr, weniger veränderten Verhältnifs allen Körpern zum Grunde liegen, **Grundstoffe** benennen. Die Form, in welcher sich diese Stoffe darstellen, und ihre erwiesene Allgemeinheit in der organischen und unorganischen Natur hat in einigen neuern Geologen die Idee veranlafst, dafs unser Erdball das Product einer gas- oder luftförmigen Flüfsigkeit sey, die in sich selbst den Grund zu den unzähligen Verbindungen trägt, die sich in eben so unzähligen Formen ausspre-

*) Siehe der ersten Abtheilung ersten Abschnitt.

chen. Nach dieser Idee geht der Geist im Zersetzen dieser Grundstoffe weiter, und setzt sich, seiner endlichen Natur zu Folge, selbst ein Ziel, wo er die letzte Theilung unternimmt, und das Gezweite sich als Primordial-Stoff (Urprincip, Urstoff, principium primitivum, primarium finitum, ätherisches Fluidum) vorstellt, dann progressiv im Wiederverbinden, bis zu dem darstellbaren Grundstoffe, und von diesem durch alle Reihen der Production zurückführt. Der Act der Verbindung setzt Thätigkeit voraus, der Thätigkeit liegt aber eine Kraft zum Grunde. — Hier also wäre der Moment, wo sich der Idee mit dem Begriffe des ersten Materiellen auch jener der Kraft zugleich und als unzertrennlich aufdringt, so daſs sich in der fortschreitenden Anschauung die Bildung der Materie eben so wenig ohne Thätigkeit, als Organisation ohne Leben denken läſst. Materie und Kraft sind also in so fern identisch, als sie unzertrennbar, und beides in ihrem Wie (Qualität) und Wieviel (Quantität) einander bestimmen und von einander abhängig sind.

Diese Ansicht begründet die Norm, nach welcher einige Geologen ein ätherisches Primordial-Fluidum der Erdbildung vorsetzten, worauf sie ihre geologischen Hypothesen erbauten, und so in ihrem Reflectiren, das Dynamische mit dem Materiellen verwandter darzustellen suchten. Es kann übrigens immer auch nur vom Reflectiren die Rede seyn, da jenseits der Gränzen unsers Fassungsvermögens die reine Erkenntniſs der Elemente liegt. Immerfort wird die Frage statt finden, ob das für uns Einfache, nicht noch zusammengesetzt sey, und so lange wir diese Frage nicht zu beantworten im Stande sind, können wir nicht über Elemente entscheiden, und

die Natur bleibt uns, wie überall, so auch, wenn von dem Ursprung der Dinge die Rede ist, in ihren unermeſslichen Tiefen unerforschlich.

Was wir nun hier über die Entstehung und Ausbildung unserer Erde vorgetragen haben, mag immerhin als ein Werk der Einbildungskraft angesehen werden, und in bloſsen, zuweilen scharfsinnigen oder oft nur wahrscheinlichen Hypothesen und individuellen Vorstellungsarten bestehen, wenn nur ein Theil davon wenigstens, an Wahrnehmungen geknüpft ist, die dem Verstande genügen, einiges Licht in das chaotische Dunkel dieses groſsen Gegenstandes bringen, und so zum Theil wenigstens den Durst des Wissens stillen. Selbst dieses abgerechnet, dient ein kurzer Abriſs einiger Geogenien zum Vergnügen, denn alles aufzuzählen, was über diesen Gegenstand gedacht und geträumt worden ist, wäre zu ermüdend, und gäbe doch keine rationell-historische Darstellung der Entstehung unserer Erde.

Fünfter Abschnitt.

Über die Art und Weise, wie die Mineralien in der Erde vorkommen.

§. 31.

Alle Mineralien kommen entweder in ganzen Gebirgslagern, oder einzeln zwischen fremden Gebirgsmassen vertheilt vor. Die ersten heißsen Gebirgsarten, die anderen mineralogisch einfache Mineralien.

Die Gebirgsarten machen hauptsächlich die Oberfläche des Erdbodens aus. Man versteht darunter nicht allein das, was man im gemeinen Leben Berge und Gebirge nennt, sondern auch die Ausfüllung der tiefsten Thäler, und den Boden des Meeres, kurz alle Steinmassen, die in abgesonderten Lagern über einander geschichtet sind. Sie sind erst dann Berge, wenn sie eine ansehnliche Höhe über das flache Land haben.

§. 32.

Die Gebirgsarten sind, wie wir schon gesehen haben, nach dem relativen Alter ihres frühern oder

spätern Ursprungs: Uranfängliche, Übergangsgebirge, Flötzgebirge, Schuttgebirge, vulkanische oder Brandgebirge, und sie werden, je nachdem sie von einer Gebirgsart mehr in ihren Zusammenschichtungen enthalten, auch entweder Urgebirge, Übergangsgebirge u. s w. genannt.

In diesen Gebirgslagern kommen nun die mannigfaltigen mineralogisch einfachen Fossilien, Erze, Metalle, krystallisirte und unkrystallisirte Steinarten, Salze, brennbare Fossilien vor, und zwar in Gängen, in Nestern, in Lagern.

Die Schichten oder Steinlager der Gebirge werden häufig von weitern oder engern Spaltungen durchschnitten. Diese Trennungen des Gesteins heifsen Gänge, und die Gebirge, welche sie enthalten, werden Ganggebirge genannt. Der Bergmann versteht darunter gewöhnlich die thonartigen Gebirge, weil sie vorzüglich die an edlen Metallen reichen Gänge enthalten. Die Gangesflächen sind gegen den Horizont bald mehr bald weniger geneigt, oft nähern sie sich der senkrechten Lage. Die senkrechte Neigung eines Ganges gegen den Horizont heifst sein Fallen; seine Richtung nach dieser oder jener Weltgegend hin, sein Streichen. Das Gestein, worauf der Gang ruht, heifst das Liegende des Ganzen; dasjenige, was ihn von oben deckt, das Hangende. Der Abstand des Hangenden von dem Liegenden bestimmt die Mächtigkeit des Ganges. Die Gänge sind immer mit einer vom Gebirge unterschiedenen Steinart, welche man Gangart nennt, angefüllt, als z. B. in dem einfachen Thongebirge mit Quarz, Kalkspath, Flufsspath, Hornstein u. s. w. Beide Seiten des Ganges haben gewöhnlich einen Über-

zug von Thon oder Kalk, welchen man das Saalband nennt.

Sind die Gänge hohl, so heifsen sie leere Gänge; enthalten sie blos Steinarten, dann sind es unedle oder taube Gänge; sind sie mit Erzen angefüllt, so heifsen sie Erzgänge, so wie die Gebirge, worin sie vorkommen, Erzgebirge. Edle Gänge heifsen endlich diejenigen, welche mit edlen Metallen, als Gold und Silber angefüllt sind.

Die Gänge unterscheiden sich von den Gebirgsschichten dadurch, dafs sie mit denselben nicht gleichlaufend sind, sondern sie unter einem mehr oder weniger beträchtlichen Winkel durchschneiden.

Es ist merkwürdig, dafs die edlen Gänge in einem und demselben Gebirge, sowohl im Streichen als im Fallen, gemeiniglich eine unter sich ziemlich parallele Richtung haben; ferner: dafs ebenfalls die unedlen Gänge gemeiniglich unter sich auch parallel, jedoch in einer von der Lage der edlen Gänge merklich unterschiedenen Richtung laufen; auch, dafs da, wo sich edle und unedle Gänge einander durchkreuzen, der edle von dem tauben durchschnitten, oder gar verrückt wird, selten aber umgekehrt. Wenn edle Gänge sich im Streichen oder Fallen durchkreuzen, so pflegen sich diese daselbst noch mehr zu veredeln; selbst unedle Gänge veredeln sich zuweilen in solchen Fällen im Kreuzen. Es finden sich im Ganzen genommen die Krystallisationen der Erden und Erze in den obern Regionen der Gänge weit häufiger, als in den tiefsten. So wenig als in den Granitgebirgen trifft man in den Ganggebirgen Abdrücke organisirter Körper oder Versteinerungen an, es wäre denn in Klüften und in Lagern, die auf diesen Gebirgen ruhen, wo sie alsdann durch eine Überschwemmung hinge-

rathen seyn mögen. Wie diese Gänge oder Spalten entstanden sind, darüber sind die Meinungen der Geognosten nicht einig. Diejenigen, welche behaupten, daſs die Gebirge durch vulkanisches Feuer entstanden sind, glauben, daſs die Erde dadurch hie und da geborsten, und folglich diese Spalten entstanden seyen. Übrigens scheint es aber auſser allem Zweifel, daſs die Gebirge nur im festen und abgekühlten Zustande in Risse zerspringen konnten.

§. 33.

Die Gänge sind oft sehr klein, und oft nur bloſse Risse, oft aber auch mehrere Schuhe und Klafter weit und tief. Sie bleiben in ihrem Laufe nicht immer gleich weit, sondern werden stellenweise viel weiter als im Anfang, bald wieder schmähler, und verlieren sich dann oft ganz. Ist ihre Länge und Tiefe unbeträchtlich, so verlieren sie den Nahmen Gänge, und heiſsen dann Trümmer.

Gewöhnlich finden sich in einem Gebirgslager mehrere Gänge, die entweder insgesammt nach einer und derselben, oder nach verschiedener Richtung streichen und fallen. Die Breite und Dicke eines Ganges heiſst seine Mächtigkeit. Da die Gänge die Gebirgslager in allen Richtungen durchschneiden, so geschieht es, daſs sie sich vielfältig einander durchkreuzen; dieſs nennt der Bergmann Scharren, und den Punkt der Durchkreuzung das Scharrkreuz. Dabei setzt oft der eine Gang ununterbrochen durch den andern durch. Gewöhnlich führen sie verschiedene Erzarten.

§. 34.

Man findet Gänge im Urgebirge, vorzüglich im

Übergangsgebirge und in Flötzgebirgen. In Schuttgebirgen und Brandgebirgen kommen keine vor.

Über das Streichen und Fallen der Steinlager in den Urgebirgen hat Herr von Humbold eine Bemerkung gemacht, die er auch in Amerika bestätigt gefunden hat. Diese Steinlager machen einen Winkel von etwa 50° mit der Mittagslinie von S. W. nach N. O. und sind nach N. W. unter einem Winkel von 60° bis 80° gegen den Horizont geneigt.

Das nesterweise Vorkommen der mineralisch einfachen Fossilien besteht darin, daſs sie in irgend einer Gebirgsart hin und wieder zerstreut sind, und zwar auf eine doppelte Art, entweder sind sie der Gebirgsart in kleinen Massen beigemengt, oder sie liegen darin in einzelnen groſsen irregulären Massen. Diese Massen heiſsen dann Stockwerke.

Wenn die einfachen Mineralien gleichförmig durch eine Gebirgsart vertheilt vorkommen, so werden sie Lager genannt, mit dem Beisatze des Fossils, z. B. Granatlager. In welcher Gebirgsart gewisse Lager vorkommen, läſst sich durch keine Regel bestimmen.

Sechster Abschnitt.

Oryktognosie überhaupt.

§. 35.

Die Oryktognosie ist, wie wir anfangs schon erwähnten, die Grundlage aller übrigen mineralogischen Doctrinen, und auf sie stützen sie sich sämmtlich. Nur dann lassen sich die chemischen, so wie die übrigen Verhältnisse der Mineralien mit Erfolg untersuchen und bestimmen, wenn man diese Körper selbst genau kennet, und von einander zu unterscheiden vermag.

Der Zweck der Oryktognosie ist, die einfachen und sichtlich nicht gemengten Mineralien, mit allen ihren Verschiedenheiten in Ansehung derjenigen Eigenschaften, welche sie im natürlichen Zustande besitzen, unter gut gewählten Benennungen und in einer angemessenen Ordnung zu kennen, und dieselben vermittelst der von jenen Eigenschaften hergenommenen Kennzeichen von einander unterscheiden zu lernen.

Wir haben zwar die Hauptkennzeichen, wodurch sich die Mineralien von den übrigen natürlichen Kör-

pern unserer Erde unterscheiden, schon oben im Allgemeinen angegeben. Da indeſs die Betrachtung dieser Körper den eigentlichen Gegenstand dieser Abhandlung ausmacht, so müssen wir den Begriff derselben noch etwas genauer auseinander setzen und erläutern.

Unter Mineralien versteht man also alle diejenigen selbstständigen unorganisirten und leblosen natürlichen Körper, welche zusammen die feste Masse unsers Erdkörpers ausmachen.

Die Mineralien sind selbstständig, d. h. sie stellen sich unsern Sinnen in der Natur für sich allein dar, und kommen nicht bloſs in Verbindung mit andern Körpern vor, wie dieſs bei den meisten einfachen Stoffen, aus denen die Mineralien zusammengesetzt sind, der Fall ist. Von letztern können daher nur diejenigen den Mineralien zugezählt werden, welche wirklich für sich allein in der Natur angetroffen werden, und die also als selbstständige Körper zu betrachten sind, wie der natürliche Schwefel, gediegen Gold, gediegen Silber u. s. w. Die Mineralsäuren hingegen, die einfachen Erden und andere einfache Stoffe, die zuweilen mit unter den Mineralien angeführt werden, gehören eigentlich nicht dahin.

Die Mineralien sind unorganisirt und leblos, d. h. sie sind nicht, wie die organisirten Körper, aus verschiedenartigen mit innerer Lebenskraft versehenen Organen zusammengesetzt, vermittelst welcher diese, die zu ihrer Entstehung, ihrem Wachsthume, ihrer Erhaltung und Fortpflanzung erforderlichen chemischen Processe, in ihrem Innern aus eigener Kraft zu unterhalten fähig sind; sondern sie sind bloſse leblose Aggregate von gleichartigen Theilen,

welche sich von aufsen nach und nach, über einander gesetzt haben, und welche ihre bei der Enstehung erhaltene Form so lange unverändert behalten, als nicht fremde Kräfte letztere wieder zerstören. Es gehört folglich kein steinartiger Theil eines organisirten Körpers, wie Zähne, Muschelschalen u. s. w. zu den Mineralien, da diese den obigen Bedingungen nicht entsprechen, sondern so wie die übrigen Theile jener Körper organisch, und auf dieselbe Art, wie diese, durch Wachsthum von Innen heraus entstanden sind. Nur dann können jene steinartigen Theile organisirter Körper den Mineralien zugezählt werden, wenn ihre Organität durch hinzugekommene mineralische Stoffe gänzlich zerstört ist, und sie von ihrem ursprünglichen Zustande nichts, als die äufsere Form übrig behalten haben.

Die Mineralien sind ferner natürliche Körper, d. h. sie sind ohne alle menschliche Dazwischenkunft, blofs durch die sich selbst überlassenen Kräfte der Natur erzeugt worden.

Die Mineralien konstituiren endlich die feste Masse unsers Erdkörpers, und diese Bedingung schliefst die Atmosphärilien davon aus, welche wenigstens ursprünglich, stäts in flüssiger Gestalt gefunden werden, und die feste Mineralmasse theils umgeben, theils in die darin befindlichen leeren Räume eindringen, und dieselben ausfüllen.

Die Wörter Mineral und Fossil werden in Deutschland als gleich bedeutend gebraucht. Sie stammen aus dem Lateinischen her, und beziehen sich darauf, dafs ein grofser Theil dieser natürlichen Körper durch Ausgrabung aus der Erde und durch den Bergbau gewonnen wird. In Frankreich bedient man sich zur Bezeichnung dieser Körper blofs des Wortes

Mineral, und braucht das Wort Fossil im eingeschränkteren Sinne, nur für die durch den Hinzutritt mineralischer Stoffe mehr oder weniger veränderten, oder auch dadurch ganz in Mineralien verwandelten organisirten Körper.

§. 36.

Die Mineralien sind nach dem vorhergehenden Aggregate oder Zusammenhäufungen von lauter gleichartigen Theilen, und wenn man sie daher durch mechanische Mittel zerstückt, so sind die Theile, welche man erhält, man mag die Theilung so weit fortsetzen, als man will, von einander, und von dem Ganzen doch in nichts, als in dem Umfange verschieden, und besitzen noch übrigens alle Eigenschaften des Ganzen. So liefert ein Stück Bleyglanz bei mechanischer Theilung immer wieder kleinere Stücke Bleyglanz, die von dem Ganzen in nichts, als in der Gröfse verschieden sind. Eben so ein Stück Quarz, ein Stück Feuerstein u. s. w.

Die organischen Körper hingegen, die Thiere und die Pflanzen, bestehen sichtlich aus ganz verschiedenen Theilen, und die mechanische Theilung derselben liefert nie wiederum dem Ganzen gleiche kleinere Thiere oder Pflanzen. Die Blätter eines Baumes stellen keineswegs einen Baum im Kleinen vor; aber ein kleiner Würfel Kochsalz stellt uns im Kleinen auch eine würfliche Masse desselben Salzes vor.

Es trifft sich zwar nicht selten, dafs auch mehrerlei verschiedene Mineralien sich in einer bestimmten mechanischen Verbindung mit einander befinden, und zusammen ein aus verschiedenartigen Theilen bestehendes Ganzes darstellen. Allein diese Verbindung gehört nicht, wie bei den organisirten Körpern, zum

Wesen der einzelnen in diesem Falle mit einander verbundenen Mineralkörper, und man kann sich einen jeden der letztern auch für sich allein denken, wie sie denn auch wirklich in andern Fällen isolirt vorkommen. So ist z. B. der Granit eine dergleichen aus mancherlei Fossilien zusammengesetzte Masse, indem er aus Theilen von Feldspath, Quarz und Glimmer besteht. Diese im gegenwärtigen Falle zu einem Ganzen mit einander verbundenen Fossilien findet man aber auch unter andern Umständen einzeln, und jedes für sich bestehend. Die kleinsten gleichartigen Theile, aus denen man sich (bei atomistischer Ansicht der Sache) die Fossilien von der Natur zusammengehäuft denkt, und welche keiner weitern mechanischen Theilung fähig sind, bis zu der wir jedoch freilich durch die uns zu Gebothe stehenden mechanischen Mittel nie zu gelangen vermögen, nennt man integrirende Theilchen, Ergänzungstheilchen, (molecules integrantes), und die Kraft, vermittelst welcher diese Theilchen mit einander in Verbindung bleiben und den ganzen Körper bilden, die Kohäsionskraft.

§. 37.

In den mehrsten Fällen sind indefs jene gleichartigen, oder integrirenden Theilchen immer noch zusammengesetzt, jedoch aus ganz verschiedenartigen Stoffen, und diese Zusammensetzung ist von solcher Beschaffenheit, dafs die verschiedenartigen Stoffe, die meisten oder auch wohl alle diejenigen Eigenschaften, welche sie vor Eingehung dieser Verbindung besafsen, verloren haben, und auf keine Art mehr zu erkennen und von einander zu unterscheiden sind, sondern ganz andere Eigenschaften angenommen

haben, und einen neuen, jeden einzelnen derselben völlig unähnlichen Körper bilden. So bestehen die kleinsten gleichartigen oder integrirenden Theile des Zinnobers noch aus ganz verschiedenartigen Stoffen, aus Quecksilber und Schwefel, die aber ihre ursprünglichen Eigenschaften in jener Verbindung ganz verloren haben, und einen neuen Körper darstellen, welcher mit beiden im isolirten Zustande nicht die geringste Ähnlichkeit hat.

Eine dergleichen Verbindung ungleichartiger Stoffe zu einem neuen Körper nennt man eine chemische Verbindung, und das Resultat derselben eine Mischung. Die verschiedenartigen Stoffe heifsen Bestandtheile, und die Kraft, als Form der allgemeinen in der Natur wirkenden Einen, vermöge welcher die verschiedenartigen (heterogenen) Stoffe einen Verbindungs-Akt äufsern, heifst die Verwandtschafts- oder Affinitätskraft.

Die Stoffe (Bestandtheile) eines Körpers können nicht, so wie die gleichartigen Theile desselben, durch mechanische, sondern blofs durch chemische, auf die verschiedenen Affinitätskräfte der Stoffe sich gründende Mittel, von einander getrennt werden.

Die Bestandtheile der chemisch zusammengesetzten Fossilien sind theils wesentliche, theils zufällige. Wesentliche sind die, welche stäts in der Mischung eines Fossils vorhanden sind, und bei deren Abwesenheit das Fossil einen andern Charakter zeigt, und von ganz verschiedener Art ist. Zufällige hingegen sind die, welche da seyn oder fehlen können, ohne dafs dadurch in der eigenthümlichen Beschaffenheit eines Fossils etwas verändert wird. So ist z. B. der Kupferkies zuweilen gold- und silberhaltig, ohne dafs dieses zu seinem Wesen schlechterdings nothwen-

dig wäre, und er findet sich eben so häufig oder vielmehr noch häufiger ohne jenen Gold- und Silbergehalt.

Unter den wesentlichen Bestandtheilen unterscheidet Herr Werner wiederum die vorwaltenden und charakterisirenden Bestandtheile. Unter vorwaltenden Bestandtheilen versteht er die, welche den gröſsten Theil der Mischung eines Fossils ausmachen, charakterisirende hingegen nennt er die, in welchen der Grund von den, das Fossil wesentlich auszeichnenden Eigenschaften enthalten ist. Zuweilen sind die vorwaltenden Bestandtheile auch zugleich die charakterisirenden, sehr oft findet aber auch das Gegentheil statt, und nicht selten scheint der charakterisirende Bestandtheil unter den in ganz geringer Menge in einem Fossil befindlichen Bestandtheilen aufgesucht werden zu müssen.

Diejenigen Bestandtheile, welche man bisher durch chemische Mittel nicht weiter in andere von verschiedener Art zu zerlegen im Stande ist, nennt man einfache Stoffe.

§. 38.

Unter den vorher erwähnten mechanischen Verbindungen verschiedenartiger Fossilien zu einem für sich bestehenden Ganzen, finden sich sehr häufig solche, die einen dermaſsen bestimmten und stäten Charakter an sich tragen, und so häufig und allgemein verbreitet vorkommen, daſs man sie nicht als zufällige Verbindungen ansehen kann, sondern sie in solchen Fällen, eben so wie die einzelnen Fossilien, aus denen sie mechanisch zusammengesetzt sind, als selbstständige Ganze betrachten muſs. Die Fossilien theilen sich daher in einfache und gemengte. Unter einfachen Fossilien versteht man die, welche keine

anderen als gleichartige Theile in ihrer Zusammenhäufung bemerken lassen; gemengte Fossilien hingegen sind solche, welche aus ungleichartigen Theilen (also aus mehreren einfachen Fossilien) zusammengehäuft sind. Die ungleichartigen Theile der letztern nennt man Gemengtheile. Ihre Verbindung ist, so wie die der gleichartigen Theile, eine Wirkung der Kohäsionskraft. (Anziehung und bloſse Zusammenhaltung ohne Verbindung und innere Veränderung.) Man muſs also einfache Fossilien, Mengung, Gemengtheile, Zusammenhäufung oder mechanische Verbindung, und Kohäsionskraft genau und überall von einfachen Stoffen, Mischung, Bestandtheilen, chemischer Verbindung und Affinitätskraft unterscheiden. Sind die Gemengtheile gemengter Fossilien so klein, daſs sie das Auge schlechterdings nicht mehr von einander zu unterscheiden vermag, und daſs sie durch kein Mittel von einander zu trennen und abzusondern sind, so nennt man dergleichen Verbindungen innige Gemenge. Solche innige Gemenge sind z. B. der gemeine Thon, der Heliotrop, das Ziegelerz u. s. w. Für uns sind dergleichen innige Gemenge mit den einfachen Fossilien von gleicher Geltung, da sie sich dem Auge ebenfalls als solche darstellen, und durch nichts von den wirklich einfachen zu unterscheiden sind. Wenn daher dergleichen innige Gemenge nicht bloſs zufällige Erscheinungen sind, sondern den Charakter der Stätigkeit zeigen, und öfter unter gleichen Verhältnissen vorkommen, so muſs der Oryktognost sie als eigene, für sich bestehende Fossilien gelten lassen, und kann ihnen eine Stelle unter den übrigen seiner Betrachtung zu unterwerfenden einfachen Fossilien nicht versagen.

Bei sichtlich gemengten Fossilien hingegen hält sich der Oryktognost blofs an die einzelnen einfachen Fossilien, aus denen sie zusammengesetzt sind, und überläfst die Betrachtung des Ganzen, wenn solches anders in seinem Vorkommen Stätigkeit zeigt, und Gebirgsmassen bildet, demjenigen Lehrzweige der Mineralogie, welcher sich mit dem letztern beschäftigt, nämlich der Geognosie.

§. 39.

Der Vortrag der Oryktognosie zerfällt in zwei Hauptheile, von denen man den einen den präparativen, den andern den applikativen nennen kann. Der präparative Theil beschäftigt sich theils mit systematischer Aufstellung und genauer Bestimmung derjenigen Merkmahle, durch welche sich die Fossilien im natürlichen Zustande von einander unterscheiden lassen, mit Entwicklung aller bei diesen Merkmahlen sich findenden Verschiedenheiten, und mit Festsetzung bestimmter Ausdrücke dafür, also mit der Lehre von den Kennzeichen, und mit der Terminologie; theils mit Entwicklung der Grundsätze, nach welchen man bei der systematischen Aufstellung und Benennung der Mineralien selbst zu verfahren hat, oder mit der Lehre von der Klassifikation und Nomenklatur der Mineralien.

In dem applikativen Theile werden sodann die Mineralien selbst in der, im ersten Theile festgesetzten Ordnung durchgegangen, und die Kennzeichen, welche sich bei jedem finden, nach allen ihren dabei vorkommenden Abänderungen angegeben.

Da, wie gleich im Anfange erwähnt worden ist, der Zweck dieser Abhandlung dahin geht, den Zuhörern der Mineralogie die wichtigsten Grundbegriffe

nach einer bestimmten Ordnung zu geben, um das Studium selbst dadurch zu begründen, so folgt hier vorläufig der präparative als der wichtigste Theil, der gehörig aufgefafst, mit einer aufmerksamen Autopsie verbunden, das Erkennen und Unterscheiden der mineralischen Körper erleichtert.

§. 40.

Von den Kennzeichen der Fossilien überhaupt.

Unter Kennzeichen der Fossilien versteht man alle diejenigen von den natürlichen Eigenschaften und Verhältnissen derselben hergenommenen Merkmahle, wodurch wir in den Stand gesetzt werden, die Fossilien zu erkennen, und sie von einander zu unterscheiden.

Die Eigenschaften betrachtet man aus einem doppelten Gesichtspuncte, erstens als solche, die ein Mineral an und für sich hat, und dann als solche, die es gegen andere äufsert. Die Eigenschaften an und für sich nehmen wir blofs durch die Sinne wahr, die sich unmittelbar an dem Fossile beobachten lassen, und wo keine Rücksicht auf ihr Verhalten gegen andere Körper, oder auf chemische und physische Untersuchungen genommen wird. Alle diese Eigenschaften werden aus den Mineralien durch Wahrnehmung mittelst der äufsern Sinne aufgefafst, und heifsen daher äufsere Kennzeichen (sinnliche Kennzeichen, characteres sensuales.)

Die Eigenschaften, die die Mineralien gegen andere Körper äufsern, entdecken wir auf eine doppelte Art: durch physische und chemische Versuche, und die Kennzeichen, die daraus resultiren, sind daher zweifach:

a) **Physikalische Kennzeichen** (*characteres physici*) nennt man blofs diejenigen Merkmahle, welche von den physikalischen Phänomenen hergenommen sind, die sich bei der wechselseitigen Einwirkung der Fossilien und anderer Körper auf einander ergeben. Obgleich alle Körper der Natur mit einander in einem stäten Wechselverhältnisse stehen, und verschiedenartig dadurch auf einander wirken, eines das andere bestimmet, so sind doch nur wenige Fossilien, die dieses Wirken zu einem solchen Grade gesteigert äufsern, dafs es unserer Wahrnehmung sich als Erscheinung darstellet, und folglich finden sich auch die physikalischen Kennzeichen nur bei wenigen Fossilien.

Wir stellen solche physische Versuche an, wenn wir z. B. die Magnetnadel in die Nähe eines Fossils bringen, um zu sehen, ob sie beunruhigt, oder von dem Fossil angezogen wird. Ferner wenn wir Mineralien im Wasser wägen, um ihr eigenthümliches Gewicht zu erfahren. Bei diesen Versuchen wird das Mineral in seinem Zustande nicht verändert.

b) **Chemische Kennzeichen** (*characteres chemici*) sind solche Merkmahle, welche von der Mischung der Fossilien, von denjenigen Erscheinungen, die sich bei der chemischen Zerlegung derselben ergeben, und von ihrem Verhalten gegen das Feuer, und die chemischen Reagentien hergenommen sind. Chemische Versuche stellen wir an, wenn wir das Mineral dem Feuer, den Säuren, oder andern chemischen Mitteln aussetzen, um hierdurch eine Zersetzung des Fossils in seine Bestandtheile, oder eine be-

merkbare Veränderung in seiner Beschaffenheit zu bewirken. Durch solche Versuche wird das Mineral immer verändert, und dadurch unterscheiden sich die chemischen von den physischen Versuchen.

Dann sind noch die empirischen Kennzeichen, welche gewöhnlich von Empirikern, die keine wissenschaftliche Kenntniſs der Oryktognosie besitzen, gebraucht zu werden pflegen. Es sind geognostische Kennzeichen, d. h. jene Merkmahle, welche von dem Beieinander-Vorkommen der Fossilien, in so fern dabei einige Stätigkeit und Gleichförmigkeit statt findet, so wie von den Lagerstätten, auf welchen sie sich finden, und überhaupt von ihren geognostischen Verhältnissen hergenommen sind. Da ein solches Vorkommen nur bei einigen Fossilien statt findet, so gehört diese Art von Kennzeichen nicht zu den allgemeinen, so wie eben so wenig die geographischen, welche von dem Fundorte hergenommen sind; da nur manche Fossilien an bestimmten Orten, und in bestimmten Gegenden vorkommen.

Die vorzüglichsten unter diesen verschiedenen Arten von Kennzeichen, und die zur Erkennung und Unterscheidung der Fossilien brauchbarsten, sind die äuſsern Kennzeichen.

Diese sind nicht allein bei allen Gattungen, sondern auch bei jedem einzelnen Exemplar derselben vorhanden, weil sie von dem Aggregationszustande derselben selbst hergenommen sind. Sie beweisen am deutlichsten die wesentliche Verschiedenheit der Fossilien, denn, da sie von dem Aggregationszustande der Fossilien hergenommen sind, und dieser seinen Grund in der verschieden modificirten Wirkung der Naturkräfte hat, welche bei Entstehung des Fossils

zur Verbindung der Grundstoffe, zur Attraktion seiner integrirenden Theilchen, und zu der Art der Zusammensetzung und Mischung der Fossilien beigetragen haben, so folgt: daſs, da aus einer veränderten und anders modificirten Attraktion der Theile auch ein verschieden geänderter Aggregationszustand entsteht, von diesem aber die äuſsern Kennzeichen genommen sind; letztere daher mit der gröſsten Zuverlässigkeit die wesentliche Verschiedenheit der Fossilien anzeigen. Aus demselben Grunde dürften daher auch die chemischen Kennzeichen, den äuſsern beigesellt, in den mehresten Fällen diese Zuverlässigkeit vergröſsern.

Ferner sind die äuſsern Kennzeichen der gröſsten Bestimmtheit fähig, weil man bei ihnen nichts weiter nöthig hat, als die Verschiedenheiten, welche sich in dem Aggregationszustande der Fossilien bemerken lassen, aufzusuchen, und sie genau zu bezeichnen, was sehr wenig Schwierigkeit hat. Den chemischen Kennzeichen hingegen fehlt es noch gar sehr an dieser Bestimmtheit, indem unsere Kenntnisse von den Mischungsverhältnissen der Fossilien, und von dem Verhalten ihrer Bestandtheile, sowohl im Einzelnen, als in ihren mannigfaltigen Verbindungen mit einander noch höchst unvollständig sind. Eben so verhält es sich auch mit den physikalischen Kennzeichen. Die äuſsern Kennzeichen lassen sich leicht, geschwind, an allen Orten, und unter allen Umständen aufsuchen, und beobachten, weil sie sich uns sogleich mit dem Fossile selbst darstellen, und man zu ihrer Aufsuchung keines Apparats und keiner andern Körper bedarf, wie dieſs doch selbst bei den einfachsten Beobachtungen chemischer und physikalischer Kennzeichen der Fall ist. Endlich können die äuſsern Kennzeichen aufgesucht

werden, ohne daſs die Fossilien dabei beschädiget, oder gar zerstört werden. Die Untersuchung der chemischen Kennzeichen hingegen ist immer mit der Zerstörung wenigstens eines Theils des Fossils verbunden, und auch die Beobachtung der physikalischen läſst sich nicht immer ohne Nachtheil für die Exemplare anstellen. Übrigens sucht der geschickteste Mineralog, so wie der ungeübte Anfänger, er möge dieses Studium nach was immer für einem Systeme betrieben haben, an dem vorhandenen Fossil unwillkührlich vor allem jene Kennzeichen auf, die sich seinen Sinnen darbiethen. Die äuſsern Kennzeichen sind also wegen ihrer Allgemeinheit, Bestimmtheit, Leichtigkeit und Bequemlichkeit im Aufsuchen allen andern vorzuziehen, und verdienen die vorzüglichste Aufmerksamkeit, und das sorgfältigste Studium des Mineralogen.

Indeſs darf er das Studium der übrigen Arten von Kennzeichen nicht als überflüssig ansehen, da auch sie zuweilen bei Erkennung und Unterscheidung der Fossilien nützliche Dienste leisten; nur muſs er sich nicht verleiten lassen, ihnen einen zu hohen Werth beizulegen, und sich ihrer bloſs hülfsweise, und zu mehrerer Vervollständigung der aus den äuſsern Kennzeichen hergeleiteten Bestimmungen, bedienen.

Soll aber der Zweck, die Fossilien vermittelst der äuſsern Kennzeichen zu erkennen, und von einander zu unterscheiden, vollständig erreicht werden, so müssen diese Kennzeichen fürs erste in ihrer Gesammtheit, und nicht bloſs eines oder das andere von ihnen angewendet werden, da einzelne zur Erkennung eines Fossils selten hinreichen, und dazu oft alle zusammen erforderlich sind.

Dann müssen die Begriffe derselben genau und scharf bestimmt, und also auch in der Terminologie

alle Ungewifsheiten und Willkührlichkeiten entfernt werden. Herr Werner hat sich daher auch dadurch ein ungemein grofses und bleibendes Verdienst um die Mineralogie erworben, dafs er der äufsern Charakteristik der Fossilien einen so hohen Grad von Ausbildung und Bestimmtheit gegeben, und ihre Anwendung hierdurch so leicht und sicher gemacht hat. Nur mittelst dieser eingeführten Genauigkeit und Bestimmtheit in der Terminologie, sind wir in den Stand gesetzt worden, uns gegenseitig über Fossilien, ohne sie selbst gesehen zu haben, vollkommen zu verständigen.

Wir fangen mit den äufsern Kennzeichen an, da diese der Wahrnehmung sich zunächst darbiethen.

§. 41.

Von den äufsern Kennzeichen insbesondere.

Die äufsern Kennzeichen der Fossilien sind, dem vorhergehenden zu Folge, diejenigen unterscheidenden Merkmahle derselben, welche von den Eigenschaften hergenommen sind, die sich unmittelbar an dem Aggregationszustande der Fossilien beobachten lassen, und weder auf ihrem Verhalten gegen andere Körper, noch auf chemischen Untersuchungen beruhen.

Die äufsern Kennzeichen lassen sich in allgemeine oder generische, und in besondere oder specielle abtheilen. Die generischen äufsern Kennzeichen sind solche, die bei allen Gattungen der Fossilien anzutreffen sind, z. B. Farbe, Gestalt, u. s. w. Die speciellen äufsern Kennzeichen hingegen sind die, welche von dem Grade der Konsi-

stenz, oder des Zusammenhangs der Theile abhängen, und die man daher nur bei denjenigen Gattungen der Fossilien findet, welche einerley Grad der Konsistenz besitzen. In Herrn Werners Anordnung der äufsern Kennzeichen, folgen sowohl die allgemeinen als die besondern so auf einander, wie sie nach und nach vor unsere Sinne treten. Den Anfang machen also die, welche das Gesicht beobachtet; dann folgen die, welche man durch das Gefühl untersucht, und endlich die, welche das Gehör, der Geruch und der Geschmack bemerken.

A. Besondere äufsere Kennzeichen.

(*A*) Für das Gesicht.

I. Die Farbe. Color.
II. Die Form, der Zusammenhang der Theile. Forma.
III. Die Gestalt. Figura.
IV. Die Oberfläche. Superficies.
V. Der Glanz. Nitor.
VI. Das Bruchansehen, und die Bruchstücke. Fractura.
VII. Die Durchsichtigkeit. Pelluciditas.
VIII. Der Strich. Tritura.
IX. Das Abfärben. Tinctura.
X. Das Gefüge. Textura.

(*B*) Für das Gefühl.

XI. Das Anfühlen. Attactus.
XII. Die Härte. Durities.
XIII. Die Biegsamkeit. Ductilitas.
XIV. Das Anhängen an der Zunge. Adhaesio.

(*C*) Für den Geschmack.

XV. Der Geschmack. Sapor.

(*D*) Für den Geruch.

XVI. Der Geruch. Odor.

(*E*) Für das Gehör.

XVII. Der Klang. Sonus.

A. Kennzeichen für das Gesicht.

I. Farbe. Color.

(Il colore, la couleur.)

Farbe ist die Eigenschaft eines Körpers, welche in der Gestalt und Verbindung seiner Theile ihren Grund hat, vermöge welcher er die auffallenden Lichtstrahlen verschiedentlich bricht.

Sie ist das erste äuſsere Kennzeichen, welches uns an den Mineralien in die Augen fällt. Bei demselben finden die mannigfaltigsten Verschiedenheiten statt. Sie ist für die Untersuchung des gröſsten Theils der Fossilien von Wichtigkeit. Am wichtigsten ist die Farbe für die Unterscheidung der metallischen und verbrennlichen Fossilien.

Man hat bekanntlich im gemeinen Leben die Farben, ohne sich an die eigentlichen einfachen Farben der Lichtstrahlen, so wie sie sich uns vermittelst des Prisma darstellen, zu binden, in gewisse Hauptfarben unterschieden, und derselben acht angenommen, diese sind: weiſs, grau, schwarz, blau, grün, gelb, roth und braun.

Diese Hauptfarben kommen aber bei den Fossilien so wenig, wie bei andern Körpern immer ganz rein, und abgeschnitten vor, sondern sie sind gewöhnlich äuſserst mannigfaltig nüancirt, und diese Nüancen scheinen gleichsam aus zweien, oder mehreren dieser Hauptfarben gemischt zu seyn, so wie man dergleichen

Mischungen auch durch die Kunst bewerkstelligen kann. Diejenige Art einer Hauptfarbe, wo letztere am meisten erscheint, und am wenigsten mit andern Farben gemischt ist, nennt man die Charakterfarbe.

Die Benennungen der Arten sind aus dem Nahmen der Hauptfarbe, die in ihnen vorwaltend ist, und aus einem die Art bezeichnenden Beiworte zusammengesetzt. Letzteres steht immer vor der Hauptfarbe, welche darin vorsticht, und ist entweder von einem Körper, bei welchen sich diese zu benennende Farbe bekanntermaſsen ausgezeichnet findet, als z. B. sammtschwarz, silberweiſs; oder von der zweiten in der Mischung vorzüglich bemerkbaren Farbe entlehnt, wie blaulich grau, graulich schwarz, grünlich gelb. Man vergleicht die acht Hauptfarben, um sie näher zu bestimmen, mit einem im gemeinen Leben bekannten Gegenstande, so sagt man: himmelblau, lavendelblau, pfirsigblüthenroth, ziegelroth, blutroth, zeisiggrün, apfelgrün, wachsgelb, weingelb, indigoblau, milchweiſs, u. s. w.

Um einen Grad, oder Modification einer Farbe zu bezeichnen, fügt man dem Nahmen der Farbe folgende Adjective bei: dunkel, hoch, licht, blaſs, z. B. dunkel himmelblau.

In Hinsicht auf die Mischung der Farben hat man Folgendes zu merken: Wenn das Mischungsverhältniſs so beschaffen ist, daſs man die Abstufung der Farben nicht genau angeben kann, so sagt man die Farbe zieht sich in die andere; wie z. B. die silberweiſse Farbe des Weiſskupfererzes zieht sich etwas in die messinggelbe. Geschieht dieses plötzlich, so sagt man: sie fällt, z. B. die bleigraue Farbe des Silberglanzes fällt in das Schwarze. Zwei einer und derselben Hauptfarbe untergeordnete Farben nähern sich

zuweilen einander, z. B. die olivengrüne Farbe des Olivins nähert sich dem Spargelgrünen. Oder sie übergehen in einander, wie die smaragdgrüne Farbe des dichten Malachits in die spangrüne. Oder die Farbe hält das Mittel zwischen zwei andern, wenn man sie weder zu einer, noch zur andern zählen kann, z. B. wie die des rothen Glaskopfes zwischen stahlgrün und röthlichbraun.

§. 42.

Bei der Bestimmung der Farben, hat man zur nähern Bestimmung folgende Verhältnisse zu berücksichtigen: I. Die Hauptfarben und ihre Arten. II. Die Höhe der Farben. III. Die Farbenzeichnung. IV. Das Farbenspiel. V. Die Farbenverwandlung. VI. Das Anlaufen der Farben. VII. Die Farbenveränderung.

§. 43.

I). Die Hauptfarben und deren Arten.

Die gegenwärtig angenommenen acht Hauptfarben und ihre Arten sind folgende:

a) Weifs.

Color albus, il colore bianco, couleur blanche.

Diefs ist die lichteste Hauptfarbe, daher die geringste Beimischung einer andern Farbe dabei sehr leicht zu bemerken ist. Die weifse Farbe ist vorzüglich den erdigen und vielen salzigen Fossilien eigen, bei den metallischen hingegen selten, und bei den brennlichen fast gar nicht zu treffen. Die erdigen Fossilien würden, da alle einfachen Erden weifs sind, an und für sich diese Farbe stäts, und in ihrer Vollkommenheit zeigen, wenn sie nicht immer mehr oder we-

niger metallische Stoffe oder Kohle in ihrer Mischung enthielten, die theils ihre weiſse Farbe nüanciren, theils ihnen ganz andere Farben ertheilten.

Die Arten der weiſsen Farbe sind:

Schneeweiſs (hellweiſs), niveo-albus, niveo, blanc comme la neige.

Das reinste Weiſs, und also die Characterfarbe der Gattung. Es kommt mit der Farbe des frischgefallenen Schnees überein, und findet sich zuweilen bei dem körnigen Kalkstein, z. B. dem kararischen Marmor, bei dem Kalksinter, oder der sogenannten Eisenblüthe u. s. w.

Röthlichweiſs, rubescenti-albus, bianco rossiccio, blanc rougeâtre.

Weiſs mit ein wenig Roth, und sehr wenig Grau. Es geht vorzüglich ins Fleischrothe über. Es findet sich bei der Porzellanerde bei Aue, zuweilen auch bei dem Braunspath, Milchquarz, den meisten weiſsen Bergkrystallen, welche zu Schemnitz in Niederungarn brechen, u. s. w.

Gelblichweiſs, flavescenti-albus, bianco giallognolo, blanc jaunâtre.

Weiſs mit ein wenig Gelb, und sehr wenig Grau. Am ausgezeichnetsten findet es sich bei der Kreide, zuweilen bei dem Trippel, Kalkspath, Halbopal, u. s. w.

Silberweiſs, argenteo-albus, argenteo, blanc d'argent.

Gelblichweiſs mit einem Metallglanz, also eine metallische weiſse Farbe. Es ist die Farbe des ganz weiſsen unangelaufenen Silbers. Unter den Fossilien findet es sich daher auch bei dem gediegenen Silber im Bruche, dem Arsenikkies, gediegenem Wiſsmuth, Glimmer.

Graulichweiſs, canescenti-albus, bianco bigiccio, blanc grisâtre.

Hier ist dem Hellweiſsen nur ein wenig Schwarz beigemischt. Diese Abänderung macht den Übergang von der weiſsen in die graue Farbe; sie findet sich zuweilen bei dem Quarz, dem körnigen Kalkstein, dem Bergkrystall.

Grünlichweiſs, viridiscenti-albus, bianco verdigno, blanc verdâtre.

Weiſs mit ein wenig Grün gemischt macht den Übergang ins Grüne, und zwar ins Apfelgrüne. Man findet es bei dem weiſsen Amianth, einigen amianthartigen Strahlsteinen, dem Tremolit aus Siebenbürgen, dem Talk, dem körnigen Kalkstein von Schmalzgrube unweit Marienberg, dem Adular.

Milchweiſs, lacteo-albus, latteo, blanc de lait.

Weiſs mit ein wenig Blau, und zuweilen äuſserst wenig Gelb. Der gemeine weiſse Opal, der Schieferspath, der Kachelong, kommen von dieser Farbe vor, und der Chrysoberyll hat einen milchweiſsen schillernden Streif.

Zinnweiſs, staneo-albus, bianco di stagno, blanc d'etain.

Milchweiſs, mit wenig Grau und Metallglanze. Es ist die Farbe des reinen Zinnes. Ausgezeichnet findet es sich bei dem gediegenen Spieſsglanz, Quecksilber, bei dem Weiſs-Speiskobald, Platina. Der Übergang ist ins Bleigraue.

b) Grau.

Color griseus, il colore bigio, la couleur grise.

Grau ist eine der blassesten Hauptfarben, und keine einfache, sondern aus Weiſs und etwas Schwarz

gemischte Farbe; sie macht daher auch den Übergang dieser beiden Farben in einander aus, und steht zwischen ihnen mitten inne. Sie ist bei den Fossilien sehr häufig, hat aber gewöhnlich auch noch Beimischungen von andern Farben.

Bleigrau, plumbeo-griseus, bigio biombino, gris de plomb.

Eine metallische graue Farbe, die aus Grau und Lazurblau gemischt ist. Die Benennung ist vom Blei hergenommen, an dessen frischem Bruche sie sich am deutlichsten zeigt. Sie ist eine der gemeinsten Farben in der Klasse der Metalle, und einiger Erze, wie z. B. bei dem Bleiglanze, dem grauen Spiefsglanzerze, Bleischweif, Wasserblei.

Bläulichgrau, caerulescenti-griseus, bigio azzurrigno gris bleuâtre,

ist wie die vorhergehende Farbe nur ohne Metallglanz, Grau mit Blau gemischt. Man trifft von dieser Farbe zuweilen den Kalzedon, den Hornstein, den Thon, Thonschiefer, Mergel und Kalkstein.

Perlgrau, margaritino-griseus, bigio di perla, gris de perle.

Ein lichtes bläulich Grau mit etwas Roth. Es geht in das Lavendelblaue über. Man hat besonders das Hornerz, einige Arten des Quarzes, des Kalzedons, den Porzellan-Jaspis, besonders den aus der Gegend von Bilin in Böhmen.

Rauchgrau, fumoso-griseus, bigio affumato, gris de fumée.

Ein sehr dunkles bläulich Grau mit ein wenig Braun. Von dieser Farbe ist gewöhnlich der Feuerstein, der Hornstein, zuweilen der Quarz und Flufsspath.

Grünlichgrau, viridiscenti-griseus, bigio verdiccio, gris verdâtre.

Grau mit etwas Grün und sehr wenig Gelb. Es geht ins Berggrüne über. Ist seltner bei Fossilien. Der mehrste Wetzschiefer und einige Thonschiefer, der Topfstein, zuweilen der Glimmer, der Klingstein, einige Jaspisarten, und bisweilen der Serpentinstein kommen von dieser Farbe vor.

Gelblichgrau, flavescenti-griseus, bigio giallognolo, gris jaunâtre.

Ein lichtes Grau mit etwas Gelb gemischt. Glimmer, vorzüglich der von Zinnwald, Kalzedon, der späthige Eisenstein, der Mergel, und verhärtete Bleyerde zeigen diese Farbe.

Stahlgrau, chalybeo-griseus, bigio d'acciajo, gris d'acier.

Ein dunkles Aschgrau mit Metallglanz, die Farbe des gebrochenen Stahles. Ist der Übergang ins Schwarze. Findet sich bei dem reinen gediegenen Platin, dem Fahlerze, Eisenglanze, und strahligem Braunstein.

Schwärzlichgrau, nigro-griseus, bigio nerastro, gris noirâtre.

Das reinste Grau, und folglich die Characterfarbe, aus Gelblichweifs und Bräunlichschwarz gemischt. Es ist die Farbe der gemeinen Asche. Unter den Fossilien kommt es selten recht ausgezeichnet vor, und übergeht in das Schwarze; zuweilen findet es sich bei dem Quarze, dem Glimmer, dem Schieferthone, dem Stinksteine, dem Hornsteine, dichtem Kalksteine, bei der Wacke und dem Basalt.

c) Schwarz.

Color niger, il colore nero, la couleur noire.

Nach physischer Erklärung ist es die Abwesenheit des Lichts, oder der Durchgang aller Strahlen.

Diefs ist die dunkelste Hauptfarbe, daher auch die Beimischung anderer Farben bei ihr schwer zu bemerken ist. Häufig rührt sie, besonders bei erdigen und brennlichen Fossilien, von der in der Mischung befindlichen Kohle her. Sie findet sich sehr häufig unter den Fossilien, hat aber nicht viel Arten; diese sind:

Graulichschwarz, canescenti-niger, nero bigio, noir grisâtre.

Schwarz mit etwas Weifs gemischt, daher der Übergang ins Graue. So findet man den Basalt, die basaltische Hornblende, einige Abänderungen des Thonschiefers, Feuersteins und Kalksteins.

Bräunlichschwarz, brunescenti-niger, nero brunastro, noir brunâtre.

Schwarz mit etwas Braun gemischt. Es geht ins Schwärzlichbraune über. Am deutlichsten bei dem Glimmer des Freyberger Gneifses, krystallisirten Zinnstein, schwarzen Blende.

Bläulichschwarz, caerulescenti-niger, nero azzurrigno, noir bleuâtre.

Schwarz mit etwas Blau. Macht den Übergang in die blauen Farben, und zwar ins schwärzlich Blaue. Findet sich am ausgezeichnetsten bei einer Abänderung des Erdkobalts, schwarzen Bleyerzes, schwarzer Kreide, Alaunschiefers, Graubraunstein-Erzes.

Dunkelschwarz (**Sammtschwarz**), atro-niger, nero oscuro, noir foncé.

Das reinste Schwarz, und folglich die Characterfarbe. Es findet sich am ausgezeichnetsten bei dem Obsidian aus Island, dem Gagat, der Pechkohle, dem gemeinen Schörl.

Eisenschwarz, ferreo-niger, nero di ferro, noir de fer.

Graulichschwarz mit etwas Metallglanz. Bei dem Magneteisenstein, magnetischen Eisensand, Eisenglimmer, Glanzkohle, Sprödglanzerz.

d) Blau.

Color caeruleus, il colore azzurro, la couleur bleue.

Diefs ist auch eine der dunkelsten Hauptfarben, und scheint eine ganz einfache Farbe zu seyn. Sie kommt am seltensten unter den Fossilien vor, und rührt theils vom Kupfer, theils von Braunsteinoxyden, theils, und zwar bei den erdigen Fossilien wohl meistentheils von Eisenoxyden her. Ihre Abänderungen sind:

Indigoblau, indigino-caeruleus, blo d'indigo, bleu d'indigo.

Eine dunkle Farbe, die aus Blau mit vielem Schwarz und etwas Grün gemischt ist. Die Blaueisenerde vom Ekartsberge in Thüringen besitzt diese Farbe sehr ausgezeichnet; dann der Saphir, der brasilianische Turmalin.

Berlinerblau, Berolino-caeruleus, azzurro di berlino, bleu de Prusse.

Das reinste Blau, also die Characterfarbe. Die Benennung ist von der bekannten Mahlerfarbe. Am deutlichsten zeigt es sich im eigentlichen Saphir, Lasurstein, dann zuweilen im Cyanit und im Steinsalz.

Lasurblau, azureo-caeruleus, oltramarino, bleu d'azur.

Ein hohes brennendes Blau, das nur ein wenig mit Roth gemischt ist. Man findet diese Farbe bei dem Lasurstein, der strahligen Kupferlasur, und dem Flufsspath.

Shmalteblau, smaltino-caeruleus, caeruleo di smalto, bleu de smalte.

Eine ziemlich lichtblaue Farbe, die aus der vorigen, und mit etwas Weiſs gemischt zu seyn scheint. Findet sich unter den Fossilien bei der erdigen Kupferlasur, und der lichtblauen Eisenerde.

Veilchenblau, violaceo-caeruleus, violetto, bleu de violettes.

Eine ziemlich hohe röthlich blaue Farbe, die aus Lasurblau und Karmoisinroth gemischt zu seyn scheint. Am schönsten ist sie beim Amethist, dem blauen Steinmark, und einigen Abänderungen des Fluſsspathes.

Himmelblau, coelesti-caeruleus, celestino, bleu de ciel.

Eine lichte blaue Farbe, die sich ins Grüne zieht, und die man auch im gemeinen Leben Bergblau zu nennen pflegt. Bei dem Türkis, der erdigen Kupferlasur, dem dichten Feldspath bei Krieglach in Steyermark, eine Abänderung des Fluſsspathes, und des sibirischen Berylls trifft man diese Farbe.

Lavendelblau, lavendula-caeruleus, paonazzo di lavanda, bleu de lavande.

Aus Violblau mit etwas Grau gemischt. Sie steht zwischen Violblau und Perlgrau mitten inne. Kommt zuweilen bei einigem Porzellanjaspis und dem blauen Steinmark von Planiz vor.

e) Grün.

Color viridis, il colore verde, la couleur verde.

Dieſs ist keine einfache Hauptfarbe, sondern eine hohe aus Blau und Gelb gemischte Farbe, wovon bald das eine, bald das andere vorwaltet, und darnach auch in seine Abänderungen getheilt wird. Diese Farbe

rührt gewöhnlich, besonders bei erdigen Fossilien von Eisenoxyden, auch von Chrom, Nickel und Kupferoxyden her. Ihre Arten sind:

S p a n g r ü n, aerugineo - viridis, verde azzurro, verd de gris.

Ein hohes sehr ins Blaue fallendes Grün, wobei gar kein Gelb zu bemerken ist. Macht den Übergang ins Himmelblaue. Die Benennung ist von der Mahlerfarbe, dem Grünspan genommen. Das Kupfergrün ist von dieser Farbe, zuweilen auch eine Abänderung des Malachits, und eine Abänderung des Flufsspathes, der Eisenvitriol, u. s. w.

B e r g g r ü n, montano - viridis, verde di montagna, verd de montagne.

Auch eine blaulich grüne Farbe, die aber mehr und lichteres Grau in der Mischung hat. Sie geht ins Grünlichgraue über. Der Aquamarin, die meisten sibirischen Berylle, einige glasartigen Strahlsteine, Asbeste, so wie zuweilen der Hornstein haben diese Farbe.

G r a s g r ü n, gramineo - viridis, verde prato, verd d' herbe.

Ein hohes Grün, worin das Gelbe etwas vorsticht. Es ist die Farbe des jungen Grases an frischen Quellen. Man trifft sie bei dem grünen krystallisirten Uranitkalk, oder dem sogenannten grünen Glimmer von Johann Georgenstadt in Sachsen, bei dem Malachit und Chrysolith an.

A p f e l g r ü n, pomaceo - viridis, verde di mela, verd de pomme.

Licht aus Spangrün und Weifs gemischt, geht ins Grünlichweifse über. Ist die gewöhnliche Farbe

des Chrysoprases und einer Abänderung des gemeinen Opals, des Prehnits, und des Nickelochers.

Zeisiggrün, acanthino-viridis, verde di cardellino, verd de serin.

Lichtgrün, stark ins Gelbe fallend; macht den Übergang ins Gelbe. Am schönsten bei einigen Uranglimmer, und der Grüneisenerde, dann grünem Bleyerz, und Speckstein von Zöblitz.

Olivengrün, olivaceo-viridis, verde olivastro, verd d'olive.

Eine lichte grüne Farbe mit vielem Braun, wenig Gelb und etwas Grau gemischt. Findet sich bei einigem Pechstein, Olivin, Olivenerz, zuweilen beim gemeinen Granaten, Pistazit.

Pistaziengrün, pistacino-viridis, verde di pistacchi, verd de pistache.

Eine dunkle grüne Farbe, wo das Gelbe noch ein wenig mehr vorsticht, als beim Grasgrünen, und sich auch etwas Braun in der Mischung befindet. Am ausgezeichnetsten besitzt diese Farbe der mehrste Chrysolith, auch häufig der Pistazit, der glasartige Strahlstein von Bourg d'oisong, schlackiges Kupfergrün.

Lauchgrün, prasino-viridis, verde porro, verd de poireau.

Dunkelgrün mit etwas Braun gemischt; die Benennung von Knoblauch. Man trifft sie bei dem Nephrit, dem Heliotrope, dem Prasem, dem Asbest, dem grünen Strahlstein, Augit, brasilischen Turmalin.

Schwärzlichgrün, nigrescenti-viridis, verde nerognetto, verd noirâtre.

Eine sehr dunkle grüne Farbe, die aus Lauchgrün und Schwarz besteht. Sie kommt zuweilen beim Serpentin und beim Augit vor.

Seladongrün, celadonio-viridis, verd' azzurro bigiccio, verd celadon.

Spanngrün mit etwas Grau. Ist selten. Am deutlichsten bei der Grünerde von Monte Baldo unweit Verona, zuweilen bei dem Beryll.

Smaragdgrün, smaragdino-viridis, verde di smeraldo, verd d' emeraude.

Das reinste Grün, wo Blau und Gelb in solchem Verhältniſs gemischt sind, daſs keines vorsticht, also die Characterfarbe. Es ist die gewöhnliche Farbe des Smaragdes, des faserigen Malachits, und Kupferglimmers, zuweilen auch des Fluſsspathes.

Spargelgrün, asparagino-viridis, verde gajo, verd d' asperges.

Eine blasse grüne Farbe, aus Pistaziengrün und etwas Graulichweiſs. Der Chrysoberyll, noch mehr der Spargelstein besitzen sie, dann der Chrysopras, einige grüne Bleierze, und der sibirische Beryll.

f) Gelb.

Color flavus, il colore giallo, la couleur jaune.

Wahrscheinlich eine lichte einfache Hauptfarbe. In ihr waltet bald die grüne, bald die rothe vor, darnach werden auch ihre Abänderungen bestimmt. Man findet die gelbe Farbe ziemlich häufig im Mineralreiche bei sehr verschiedenartigen Fossilien, und sie rührt bei den erdigen gewöhnlich von Eisenoxyde her. Ihre Arten sind:

Schwefelgelb, sulphureo-flavus, giallo di zolfo, jaune de soufre.

Eine lichte gelbe Farbe, die viel Grün und ein klein wenig Weiſs in ihrer Mischung hat. Sie macht

den Übergang ins Grüne. Der natürliche Schwefel besitzt sie am ausgezeichnetsten, man findet sie aber auch bei einigen sibirischen Beryllen, und zuweilen bei dem Serpentinstein.

M e s s i n g g e l b, orichalco - flavus, giallo d' otrone, jaune de laiton.

Eine lichte gelbe Farbe mit Metallglanz, und ein wenig beigemischtem Grün. Sie ist dem Kupferkies und einer Abänderung des Goldes eigen.

Z i t r o n g e l b, citrino - flavus, citrino, jaune de citron.

Ein hohes reines lebhaftes Gelb, also die Characterfarbe. Die Mahler bedienen sich zu dieser Farbe des Gummigutt. Findet sich, aufser dem Rauschgelb zuweilen bei dem gelben Bleierz, und dem gelben Diamanten, ist selten unter den Fossilien.

G o l d g e l b, aureo - flavus, giallo d' oro, jaune d' or.

Unterscheidet sich von dem vorigen blofs durch seinen Metallglanz, und findet sich bei dem gediegenen Golde.

S p e i f s g e l b, bronzo - flavus, bronzino, jaune de bronze.

Eine blasse metallische gelbe Farbe aus Messinggelb, vielem Grau, und schon ein wenig Roth gemischt. Sie ist dem gemeinen Schwefelkies und Strahlkies eigenthümlich.

S t r o h g e l b, stramineo - flavus, pagliariccio, jaune de paille.

Eine blafsgelbe, aus Schwefelgelb und etwas lichtem Grau gemischte Farbe. Sie ist selten rein anzutreffen. Sie findet sich zuweilen beim Spiesglanzocher, Wismuthocher, gelben Erdkobald, und einigen Abänderungen des Porzellanjaspis.

Weingelb, vineo-flavus, giallo rossiccio, jaune de vin.

Eine sehr blasse, mit ein wenig Roth und etwas Graulichweiſs gemischte Farbe. Man trifft sie bei dem sogenannten weiſsen Weinen, daher die Benennung. Unter den Fossilien findet sie sich vorzüglich bei dem sächsischen krystallisirten Topas, dem Kalke und Fluſsspathe.

Wachsgelb, cerino-flavus, giallo di cera, jaune de cire.

Eine blaſsgelbe, wenig Braun und Grau enthaltende Farbe. Findet sich zuweilen bei dem Halbopal, gelbem Bleyerze, und zuweilen dem Bernsteine vor.

Ochergelb, ochracco-flavus, ocraceo, jaune d'ochre.

Eine schon etwas dunkle mit wenig Röthlichbraun gemischte gelbe Farbe. Findet sich bei der Gelberde, auch bei einigem Porzellan und gemeinen Jaspis, so wie zuweilen bei dem Brauneisenocher, von welchem sie den Nahmen erhalten hat.

Isabellgelb, isabelino-flavus, giallo d'Isabella, isabelle.

Es enthält noch etwas mehr Roth, Braun und Grau, als das Weingelbe, und geht ins Fleischrothe über. Kommt selten recht ausgezeichnet unter den Fossilien vor. Am meisten noch bei dem Bolus von Striegau, bei dem späthigen Eisensteine, dem Speckstein, und einigen italienischen Marmorarten.

Pomeranzengelb, aurantio-flavus, giallo d' orancio, jaune d' orange.

Eine frische hohe, mit dem mehresten Roth gemischte gelbe Farbe, die daher den Übergang der Gelben in die Rothe, und zwar ins Morgenrothe ausmacht. Es ist die Farbe der ganz reifen Pomeranzen. Sie ist unter den Fossilien selten. Zuweilen trifft man

sie bei dem Uranocher, bei einigen Abänderungen des Carneols, des Bernsteins, des gelben Bleierzes, und auch bei dem Striche des rothen Rauschgelbes, und des rothen Bleierzes aus Sibirien.

g) Roth.

Color ruber, il colore rosso, la couleur rouge.

Das Rothe ist eine einfache ziemlich hohe Hauptfarbe, aber unter allen am mannigfaltigsten abgeändert, und sehr gemein unter den Fossilien. Die Characterfarbe ist Karminroth; alle übrigen Arten neigen sich entweder zum Gelben oder Blauen. Diese Farbe rührt meistens vom Eisen, Braunstein und Kobaldoxyden her, so wie sie auch der Verbindung mehrerer Metalle mit Schwefel und Arsenik eigen ist. Ihre Arten sind folgende:

Morgenroth, auroreo-ruber, rosso d' aurora, rouge aurore.

Die erste und brennend hohe der gelblich rothen Farben. Im Mahlen wird sie durch die Mennige mit Karmin hervorgebracht. Das rothe Rauschgelb und das rothe sibirische Bleierz besitzen diese Farbe.

Scharlachroth, scarlatino-ruber, scarlatto, rouge d'ecarlate.

Eine hohe gelblich rothe Farbe, bloſs durch weniger Gelb vom Morgenroth unterschieden. Beim Mahlen bedient man sich zu dieser Farbe des Zinnobers. Sie ist selten. Ausgezeichnet besitzt sie der hochrothe Zinnober von Moschellandsberg in der Pfalz.

Blutroth, sanguineo-ruber, rosso di sangue, rouge sanguin.

Ein dunkles Roth, aus Scharlachroth und etwas Schwarz. Deutlich findet es sich bei dem böhmischen

14

Pyrop, bei dem schönen Carneol, einer Abänderung des Jaspis bei Freyberg, und des Rothgültigerzes.

Kupferroth, cupreo-ruber, rosso di rame, rouge de cuivre.

Eine metallisch lichte gelblichrothe Farbe, die aus Roth, sehr wenig Gelb, und vielem Graulichweifs gemischt ist. Es ist die Farbe des nicht angelaufenen Kupfers. Unter den Fossilien findet sie sich beim gediegenen Kupfer, bei dem Kupfernickel.

Rosenroth, roseo-ruber, rosso di rosa, couleur de rose.

Eine blasse, rothe aus Cochenillroth und vielem Weifs gemischte Farbe. Sie geht ins Röthlichweifse über. Findet sich bei dem rothen Quarz aus Sibirien und Bayern, dem Rothbraunsteinerz, Spinell, Braunspath.

Pfirsichblüthroth, persicino-ruber, di fior di persico. de fleurs de pêcher.

Ein lichtes Roth aus Kermesin und Hellweifs. Selten, doch am schönsten beim Kobaldbeschlag, und dem Rubin.

Fleischroth, carneo-ruber, incarnato, rouge de chair.

Eine blasse, rothe Farbe, aus Blutroth und Bläulichweifs gemischt. Sie kommt mit der Fleischfarbe des Menschen überein, daher die Benennung. Findet sich bei dem Steinmark von Rochlitz, zuweilen bei dem geradschaligen Schwerspath, bei einigem dichten Kalkstein von Wildenfels, dem Feldspath, dem Braunspath und Steinsalz.

Hyazinthroth, hyacinthino-ruber, giacintino, rouge hyacinthe, ou ponceau.

Eine hochrothe Farbe, gleich dem Morgenroth,

mit ein wenig Braun. Man findet sie am ausgezeichnetsten, zuweilen bei dem Hyazinth, woher auch die Benennung; dann bei dem Kupferziegelerz, einer Abänderung des Granats und der braunen Blende.

Karmesinroth, carmesino - ruber, carmesino, rouge cramoisi.

Eine schöne hohe mit reinem Blau gemischte rothe Farbe. Am schönsten beim Rubin, zuweilen bei der Kobaldblüthe.

Karminroth, carmineo - ruber, carmino, rouge de carmin.

Die Characterfarbe und also das reinste Roth. Die Benennung von der Mahlerfarbe. Selten ganz rein, zuweilen bei dem Spinell, bei der Kupferblüthe und dem hochrothen Zinnober.

Kirschroth, mordorreroth, cerasino - ruber, rossastro, rouge foncé de coeurets.

Eine dunkle, aus Roth, vielem Blau und ein wenig Braun und Schwarz gemischte Farbe. Sie geht ins Pflaumenblau über. Findet sich gewöhnlich bei dem Rothspiesglanzerz von der neuen Hoffnung Gottes zu Braunsdorf, zuweilen auch bei dem Spinell und edlen Granaten.

Cochenillroth, coccineo - ruber, porporino, rouge de cochenille.

Eine hohe, beinahe dunkle, mit etwas Blau und ein wenig Grau gemischte rothe Farbe. Findet sich zuweilen bei dem dunkelrothen Zinnober und dem Spinell.

Ziegelroth, lateritio - ruber, rosso di martone, rouge de brique.

Eine lichte rothe Farbe aus Hyazinthroth und et-

was Graulichweiſs gemischt. Es ist die Farbe der frischgebrannten Ziegel. Zuweilen findet man sie auf den Klüften des Porcellanjaspis und bei einigen Arten des Zeolithes von Fassa in Tyrol.

Bräunlichroth, brunescenti-ruber, rosso oscuro, rouge brun.

Eine ziemlich dunkle Farbe aus Roth, vielem Braun, ein wenig Blau und Grau gemischt. Zum Mahlen bedient man sich des englischen Roths. Zuweilen findet man sie beim Thoneisenstein.

h. Braun.

Color brunus, il colore bruno, la couleur brune.

Die achte und letzte Hauptfarbe. Das Braune ist eine aus Roth, Gelb, Schwarz und ein wenig Grau gemischte Farbe. Zuweilen findet man auch Grün, selten Schwarz darin. Sie ist nach der schwarzen Farbe die dunkelste, und geht auch in sie über. Kömmt ziemlich häufig vor, besonders bei den Eisenerzen und den brennlichen Fossilien. Die Arten davon sind folgende:

Röthlichbraun, rubescenti-brunus, bruno rossastro, brun rouge.

Eine hohe, beinahe dunkle, aus Braun mit etwas Roth und etwas Gelb gemischte Farbe, die den Übergang der rothen in die braune ausmacht. Findet sich bei dem braunen Zinnstein und der braunen Blende.

Nelkenbraun, caryophyllino-brunus, bruno di garofano, brun de clous de gérofle.

Eine dunkelbraune, aus Braun, etwas Roth und ein wenig Blau gemischte Farbe. Die Benennung ist von den Gewürznelken. Unter den Fossilien findet

sie sich am ausgezeichnetsten zuweilen bei dem Bergkrystall, dem sogenannten Rauchtopas, dem dichten Brauneisenstein.

Leberbraun, hepatico-brunus, bruno di fegato, brun de foie.

Eine lichte, mit etwas Grün und vielem Grau gemischte braune Farbe, die den Übergang in die olivengrüne Farbe macht. Sie ist selten deutlich zu finden. Der gemeine Jaspis bei Chemnitz, einiger Marmor, der Braunerdkobald und der Halbopal haben zuweilen diese Farbe.

Tombakbraun, tombacino-brunus, bruno di tombaco, brun de tombac.

Eine metallisch lichte gelblichbraune, aus Braun und Goldgelb gemischte Farbe mit einem Metallglanze. Sie findet sich nur zuweilen bei dem Glimmer.

Gelblichbraun, flavescenti-brunus, bruno gialliccio, brun jaunâtre.

Eine lichte mit vielem Gelb gemischte braune Farbe, die den Übergang ins Ochergelbe macht. Sie ist sehr häufig unter den Fossilien, bei einigen Abänderungen des gemeinen Jaspis, nicht selten bei dem Eisenkies, dem Sumpfeisenstein.

Haarbraun, capillari-brunus, bruno di capeglio, brun chataigne.

Eine blasse, aus Nelkenbraun und etwas Grau gemischte braune Farbe. Sie kommt bei dem Holzzinne von Kornwall vor.

Holzbraun, ligneo-brunus, bruno di legno, brun de bois.

Eine lichte, aus Gelblichbraun und vielem lich-

ten Grau gemischte Farbe, die bei dem in Fäulnifs übergehenden Holze angetroffen wird. Unter den Fossilien ist sie auch sehr selten. Am ausgezeichnetsten findet sie sich bei dem mehrsten Bergholze, zuweilen auch bei dem bituminösen Holze, oder der Braunkohle.

Kastanienbraun, castaneo-brunus, bruno castagnino, bai-brun.

Als das reinste Braun, folglich kann es als die Characterfarbe angegeben werden. Ist selten, und findet sich zuweilen beim egyptischen Jaspis.

Schwärzlichbraun, nigrescenti-brunus, bruno oscuro, brun noirâtre.

Eine dunkle, aus Schwarz und ein wenig Gelb gemischte braune Farbe, durch welche das Braune ins Schwarze, und zwar ins Pechschwarze übergeht. Am ausgezeichnetsten findet sie sich bei dem erdigen Erdpech, der Moorkohle und dem bituminösen Holze.

II). Die Höhe der Farben.

Gradus colorum, gradi dei colori, les degrès des couleurs.

Jede Farbe zeigt Verschiedenheiten in der Intensität, was man ihre Höhe nennt. Um die Grade dieser Höhe oder Intensität zu bezeichnen, bedient man sich in steigender Folge der Ausdrücke:

Blafs, pallide, smorto, pâle.

Licht, clare, chiaro, vive ou naissant.

Hoch, eminens, vivo, claire.

Dunkel, obscure, oscuro, foncé.

Sehr oft hängt die Höhe der Farben blofs von dem Grade der Durchsichtigkeit des Fossils ab, und

je geringer diese ist, desto dunkler ist die Farbe. Auch der mehrere oder mindere Glanz hat auf die Höhe der Farben einen beträchtlichen Einfluſs.

Unter den Hauptfarben ist Grau eine blasse; Weiſs und Gelb sind lichte; Grün und Roth hohe; Blau, Braun und Schwarz dunkle Hauptfarben.

III). Die Farbenzeichnung.

Pictura colorum, il disegno dei colori, le dessein des couleurs.

Bei manchen Fossilien kommen an einzelnen Individuen mehrerlei Farben zugleich und in verschiedener Richtung und Ausdehnung vor, und bilden so verschiedenerlei Arten von Zeichnungen. Für diejenigen Fossilien, bei welchen dergleichen Farbenzeichnungen fast stäts vorkommen, sind sie characteristisch, und fordern deſshalb ebenfalls genaue Bestimmungen. Wie z. B. bei dem Bandjaspis, bei dem bunten Thon, bei dem Serpentin u. s. w.

Die Arten der Farbenzeichnungen sind:

Punctirt, punctatus, punteggiato, pointillé.

Wenn eine Farbe die Grundfarbe ausmacht, und auf dieser sich Flecke von einer andern in der Gröſse eines Punctes befinden. Dieses ist häufig der Fall beim Serpentin, beim Heliotrop.

Gefleckt, maculatus, machiato, tacheté.

Wenn die Flecke der andern Farbe gröſser, jedoch scharf abgeschnitten und begränzt sind. Das Gefleckte ist entweder rund und regelmäſsig, oder unregelmäſsig gefleckt. Ersteres findet sich zuweilen beim Thonschiefer, dem Kalkstein, Serpentin; letzteres zuweilen bei dem Marmor.

Gewölkt, nubiformis, nuovoloso, nebuleux.

Wenn sich die grofsen Flecke wolkenartig in die Grundfarbe verlieren. Findet sich zuweilen bei dem Kalzedon, Jaspis, Steinmark, Marmor, Amethist. Carneol u. s. w.

Ruinenförmig, ruinaeformis, a foggia di ruina, en ruines.

Wenn die Zeichnung einige Ähnlichkeit mit zerstörten Gebäuden hat, wie bei dem sogenannten Landschafts- oder Ruinenmarmor von Florenz, der Ruinmergel bei Klosterneuburg.

Gestreift, gebändert, fasciatus, fettuciato, en pantes.

Wenn mehrere Farben in Streifen durch das ganze Stück parallel neben einander hinlaufen. Das Gestreifte ist wieder gerad, krumm, breit, oder schmalstreifig. So findet man einige Marmorarten, den Bandjaspis.

Ringförmig, zonis concentricis notatus, a mo d'anello, en anneaux.

Diese Abänderung ist von der vorigen nur darin verschieden, dafs die Streife bei jener gerade, bei dieser kreisförmig sind. So kommen einige Agate, Geschiebe von Kalkstein, der egyptische Jaspis, zuweilen der Carneol und Feuerstein vor.

Geadert, venatus, venato, en venes.

Wenn mehrere schmale Streifen, die Grundfarbe in verschiedener Richtung durchkreuzen. Als Beispiel dienen einige Abänderungen von Kalkstein, der lidische Stein, der Serpentin.

Baumförmig, color dentriticus, arboreggiato, en arbres.

Wenn aus einem in der Mitte befindlichen stär-

kern stammähnlichen Striche, andere kleinere nach beiden Seiten in verschiedenen Richtungen zweigähnlich auslaufen. Man findet es zuweilen bei dem Speckstein von Göpfersgrün, bei dem Kalzedon, dem sogenannten Moosagat, dem Pappenheimer-Kalkstein, dem Cachelong.

Fortificationsartig, munimentorum instar, a mezza luno-gusciosi, en tours comme les fortifications.

Wenn die Linien so gebogen erscheinen, daſs sie der Zeichnung der Vorwerke einer Festung ähnlich sind. So findet man eine Abänderung des Kalzedons. Die Farbenzeichnung geht übrigens entweder durch das ganze Stück durch, und dieſs ist der gewöhnliche Fall, oder sie zeigt sich bloſs auf der Oberfläche, welches vorzüglich bei der baumförmigen Zeichnung statt findet.

IV). Das Farbenspiel.

Lusus colorum, il gioco dei colori, jeu des couleurs.

Wenn ein Fossil bei den damit vorgenommenen Wendungen auf seiner Oberfläche sehr mannigfaltige und schnell mit einander wechselnde Farben in kleinen Parthien zeigt, so nennt man dieses Farbenspiel. Es erfordert ein etwas starkes Licht, und kommt nie bei völliger Undurchsichtigkeit oder bei geringem Durchscheinen vor, woraus zu schlieſsen ist, daſs die das Farbenspiel verursachende Brechung der Lichtstrahlen nicht auf der Oberfläche sondern im Innern der Fossilien vorgehen müsse. Am ausgezeichnetsten findet es sich bei dem gut geschliffenen Demant und bei dem Bergkrystall. Zeigt das Fossil die Farben des Regenbogens in parallellaufenden obwohl mannigfaltig gekrümmten Streifen, so sagt man

es irisirt, wie z. B. der edle Opal; nach ihm benennt man ein ähnliches Farbenspiel Opalisiren, und sagt z. B. von dem Muschelmarmor von Bleyberg in Kärnthen, er opalisire. Dieses Farbenspiel bei weniger oder ganz durchsichtigen Fossilien hat seinen Grund in der Textur oder in der Verbindung der Theilchen, und scheint oft durch Querrisse, oder Sprünge, oder ähnliche Absonderungen zu entstehen, welche dann die Eigenschaft erhalten, die auf sie fallenden Lichtstrahlen an gewissen Stellen zu brechen, und dadurch Regenbogenfarben hervorzubringen. Ob nach der Meinung einiger Mineralogen dieſs einer in dem Fossile eingeschlossenen Gasart, wie z. B. dem Wasserstoffgase zuzuschreiben sey, ist unerwiesen.

Das Irisiren erfolgt ebenfalls, theils bei dem Daraufsehen, wie zuweilen bei dem Adular, dem Beryll, Fraueneis, dem durchsichtigen Kalkspath und bei dem Bergkrystall u. s. w., theils bei dem Durchsehen, wie bei dem sogenannten Regenbogen Agat, einer Abänderung des Kalzedons.

V). Die Farbenverwandlung.

Colorum variatio, il cangiamento dei colori, changement des couleurs.

Wenn hingegen ein Fossil, je nachdem man es in dieser oder jener Richtung hält, verschiedene nicht so wechselnde Farben, aber in gröſsern Parthien zeigt, so heiſst dieses Farbenverwandlung. Sie hat viel Ähnlichkeit mit dem Farbenspiele, nur sind hier die Farben weit einfacher, zeigen sich in gröſsern Parthien, und wechseln nicht so schnell ab. Man bemerkt die Farbenverwandlung entweder auf der Oberfläche der Fossilien bei dem Daraufsehen,

wie bei dem Labradorstein, der eigentlich grau ist, aber, wenn man ihn in verschiedene Lagen bringt, bald grün, bald blau, bald gelb, bald roth erscheint, oder im Innern derselben bei dem Durchsehen und bei ihrer Haltung gegen das Licht, wie bei dem milchweifsen gemeinen Opale, der zuweilen bei dem Durchsehen weingelb erscheint.

VI.) Das Anlaufen der Farben, oder buntangelaufene Farben.

Colores superficiales variegati, colori serezianti la superficie, couleurs superficielles diversifiées.

Mehrere Fossilien zeigen auf der äufsern Oberfläche oder auf den Absonderungsflächen andere Farben, als in ihrem Innern, d. h. auf dem frischen Bruche. Diefs nennt man das Anlaufen, und die äufsern Farben angelaufene Farben. Für manche Fossilien liegt in diesen Kennzeichen sehr viel Characteristisches.

Das Anlaufen der Fossilien geschieht entweder nur einmahl, und diefs mehrentheils auf der Lagerstätte selbst, nach gemachtem frischem Bruche hingegen nicht wieder; oder es erfolgt nach jedesmahligen frischen Bruche von neuem. Beispiele vom ersten liefern zuweilen der Eisenglanz, das strahlige Grauspiesglaserz, von letzterem das Buntkupfererz, der gediegene Arsenik u. s. w. Die angelaufenen Fossilien zeigen entweder nur eine Farbe, (einfach angelaufen) oder mehrere Farben unter einander (bunt angelaufen).

a). Die einfach angelaufenen Fossilien sind:

1. Grau, wie meistens der Weifsspeiskobald.

2. Graulichschwarz, wie der gediegene Arsenik.

3. Braun, der Magnetkies, zuweilen auch das gediegene Silber.

4. Röthlich, wie häufig der gediegene Wismuth.

b). Das Buntangelaufene ist wieder:

1. Pfauenschweifig, color pavonaceus, a coda di pavone, en plumes de paon.

Hat die dunkelsten und mannigfaltigsten Farben, aus Grün, Blau, Roth und ziemlieh vielen Braun auf gelben Grund. Findet sich zuweilen schon an dem Kupferkies und dem Eisenglanz von der Insel Elba.

2. Regenbogenfärbig, color irideus, a mo d'arco baleno, en arc-en-ciel.

Hat blofs hohe frische Farben, und zwar Roth, Blau, Grün und Gelb auf grauen Grund. Es ist schöner und lebhafter als das Pfauenschweifige. Findet sich zuweilen am schönsten bei dem strahligen Grauspiesglanzerz von Felsöbania in Ungarn, auch bei dem Bleiglanze.

3. Das Taubenhälsige hat dieselben Farben, wie das vorige, nur in sehr lichten Nüancen, und das Rothe unter ihnen vorwaltend. Am schönsten zeigt es zuweilen der gediegene Wismuth vom Schneeberg, das bunte Kupfererz.

VII). Die Farbenveränderung.

Colorum mutatio, mutazione dei colori, metamorphose, ou altération des couleurs.

Die gänzliche Veränderung der Farben unterscheidet sich dadurch von dem Anlaufen der Farben, dafs die Farben nicht blofs auf der Oberfläche des Fossils eine Veränderung erleiden, sondern, dafs

sich diese auch ins Innere des Stückes hineinzieht, und zuweilen durch das ganze Stück durchgeht. Bei einigen Fossilien erfolgt diese Veränderung langsamer, bei andern schneller. Die Farben werden entweder blässer, und dieses nennt man das Verschiefsen, oder sie werden dunkler, und gehen ganz in andere Farben über. So werden die Kobaldblüthe, der Milchquarz und der Chrysopras blässer; der himmelblaue Flufsspath hingegen wird grün; das perlgraue Hornerz oft braun, der Braunspath und Spatheisenstein meist erst braun, und endlich schwarz. Die Ursachen der Farbenveränderung sowohl, als des Anlaufens der Fossilien liegen in den Veränderungen, die durch Licht, Wärme und den Einflufs anderer Aufsendinge in dem Oxydationszustande der in der Mischung derselben befindlichen Metalle hervorgebracht werden.

§. 44.

Es hält oft sehr schwer, sich vermittelst blofser Beschreibungen vollständig deutliche Begriffe von allen den verschiedenen Arten der Farben zu bilden, daher ist dazu beinahe unumgänglich Autopsie nöthig. Man hat einige Versuche gemacht, das Studium dieses Kennzeichens durch Farbentabellen zu erleichtern, in welchen alle wo möglich im Mineralreich vorkommenden Farben mit ihren Veränderungen, Abstufungen und Übergängen in einander, aufgetragen sind. Die vorzüglichsten dieser Art sind, die uns Wiedemann und Abbé Estner gegeben haben; allein sie entsprechen dessen ungeachtet nicht ihrem Zwecke. Die Sache selbst ist wirklich mit so vielen Schwierigkeiten verbunden, dafs wohl schwerlich darin etwas Bestimmtes zu erwarten ist. Die meisten metallischen Farben lassen sich gar nicht durch künstliche Wasser-

farben darstellen, und die übrigen verlieren durch die Länge der Zeit an ihrer Intensität, und machen es unmöglich, in vielen Exemplaren die gleichen Abstufungen zu erhalten. Wenn man allgemein über eine Farbentabelle sich verstehen wollte, so wäre freilich durch Emaille-Farben für die Dauer am besten gesorgt, allein ihre Verfertigung mittelst des Feuers hängt auch von vielen zufälligen Umständen ab, und es würde schwer, ja fast unmöglich seyn, die strengsten Nüancen der Farben immer ganz gleich in so vielen Exemplaren zu verfertigen.

Eine grofse Schwierigkeit allgemein anzunehmende Farbenreihen zu bestimmen, liegt in unserm Sehvermögen selbst. Nicht selten würde sich der Fall ereignen, dafs der eine dasjenige für gelb erkläret, was dem andern grün scheint, und es fehlt nicht an Beispielen von Menschen, deren Sinn übrigens einen hohen Grad von Ausbildung in jeder Hinsicht des Wortes hat, die oft in Verlegenheit kommen, zwei hinlänglich verschiedene Farben deutlich zu unterscheiden.

Übrigens mufs man die zufällige Farbe eines Fossils von der ihm eigenen unterscheiden. So haben Metalle im oxydirten Zustande eine ganz andere Farbe, als im gediegenen, und das Kochsalz, dessen Farbe eigentlich weifs ist, findet man oft durch Beimischung anderer Mineralien auf die verschiedenste Art gefärbt. Eben so wenig kann man sich bei allen Fossilien auf ihre als allgemein bekannte und angenommene eigenthümliche Farbe verlassen.

Es ist bekannt, dafs man lange die frischgrasgrüne Farbe für die alleinige des Smaragds hielt, und doch wissen wir, dafs es auch Smaragde von andern Farben gibt, als gelbe, graue, bläulichte. Das Blau des Saphirs spielt zuweilen durch ein bei-

gemischtes Roth ins Dunkelviolette des Amethistes, ins Gelbe des Topases, und er selbst kommt auch rein in diesen Farben, und ganz farbelos vor.

II. Die Form, der Zusammenhang der Theile.

Forma partium cohaerentium, la forma o la coesione delle parti, la cohésion de parties.

Was den Zusammenhang der Theile betrifft, so hat man dabei theils auf die Art, theils auf den Grad des Zusammenhanges Rücksicht zu nehmen. In Hinsicht auf die Art des Zusammenhanges der Theile sind die Fossilien entweder:

1. fest, solidum, solido, solide. Wenn der Zusammenhang der Theile so beschaffen ist, daſs sie sich ohne gänzliche Aufhebung desselben entweder gar nicht, oder doch nur schwer unter einander bewegen und verschieben lassen.

Neuere Physiker bezeichnen diesen Begriff mit dem Worte starr.

2. Flüssig, fluidum, fluido, fluide. Wenn der Zusammenhang der Theile so beschaffen ist, daſs sie sich ohne einige Unterbrechung desselben sehr leicht und durch jede noch so geringe Kraft unter einander bewegen und verschieben lassen. Beinahe alle Fossilien sind fest, und es gibt nur ein Paar, die im flüssigen Zustande vorkommen.

Einen festen Körper nennt man zerreiblich, (friabile), wenn der Zusammenhang der Theile so gering ist, daſs er schon durch bloſsen Druck der Finger aufgehoben werden kann, oder wenn er sich schon in einem pulver- oder mehlartigen Zustande

befindet. Zerreibliche Fossilien sind z. B. die Porzellanerde, die Gelberde u. s. w.

Zerreibliche Fossilien gehen durch das Stärkerwerden des Zusammenhanges in feste über. Z. B. zerreibliches Steinmark in verhärtetes.

Flüssige sind tropfbarflüssig, welche benetzen, z. B. Naphte; trockenflüssig, die nicht benetzen, z. B. das Quecksilber; schleimige oder zähe, die sich schon mit einigem Widerstand bewegen lassen, wie z. B. Bergöhl, Bergtheer.

§. 45.

III. Die äufsere Gestalt.

Figura externa, la figura esterna, la figure extérieure.

Unter der äufsern Gestalt versteht man die Form derjenigen Flächen, welche den Körper von allen Seiten umschliefsen, und so den natürlichen Umrifs derselben bilden. Diese Flächen sind zuweilen von einer sehr regelmäfsigen Form, und zeigen dann in Ansehung ihrer Zahl, Figur, Gröfse, Lage, Richtung und anderer Verhältnisse mannigfaltige Verschiedenheiten. Mehrentheils ist der Umrifs ganz ohne alle bestimmte Form. Zuweilen ahmt er auf eine ausgezeichnete Art die Formen anderer Körper nach. Die Bildung regelmäfsiger Körper setzt allezeit eine chemische Auflösung der in dieselben eingehenden Stoffe voraus, in welcher diese, den ihnen eigenthümlichen Gesetzen der anziehenden und abstofsenden Wechselwirkung gemäfs, sich mit einander zu verbinden vermögen. Aus mechanischen Auflösungen hingegen, in welchen die Stoffe nicht bis auf die integrirenden Theile herab getheilt sind, und wo sie blofs den Gesetzen der Schwere gehorchen, und sich diesen gemäfs nieder-

derschlagen, auf einandersetzen, und nach zufälligen Berührungspuncten (nicht nach bestimmten fortgesetzten Richtungen) mit einander cohäriren, können nie regelmäfsige Körper entstehen. Chemische und mechanische Auflösungen zugleich liefern unter gewissen Umständen auch regelmäfsige Körper, in denen aber die mechanisch aufgelösten Stoffe mit den andern nicht chemisch verbunden, sondern nur mehr oder weniger innig mit ihnen vermengt sind.

Übrigens hängt die äufsere Gestalt von der Ruhe der Auflösung, ihrem zu schnell erfolgten Niederschlag, von dem mehr oder minder beschränkten Raume, in welchem die Bildung eines Fossils erfolgt, so wie von der Ungleichartigkeit der Bestandtheile, und ihrer gegenseitigen Affinität, wesentlich ab. Da also die äufsere Gestalt der Fossilien häufig von aufser ihnen liegenden Umständen abhängt, so kann man sie nicht immer zu den wesentlichen Kennzeichen derselben zählen, obgleich in sehr vielen Fällen auch wieder sehr viel Characteristisches darin liegt.

§. 46.

Die äufsern Gestalten der Fossilien lassen sich daher:

1. in gemeine,
2. in besondere,
3. in regelmäfsige abtheilen.

I. Gemeine Gestalten.

Figurae vulgares, figure communi, figures communes.

Gemeine Gestalten sind diejenigen äufsern Umrisse der Fossilien, welche weder aus regelmäfsigen Flächen bestehen, noch irgend eine ausgezeich-

nete Ähnlichkeit mit andern bekannten Körpern besitzen. Weil sie am gewöhnlichsten bei Fossilien vorkommen, hat man sie gemeine äuſsere Gestalten genannt. Es gibt fünf Arten derselben, die sich durch die Verhältnisse ihrer drei körperlichen Dimensionen, Länge, Breite und Tiefe, ihrer relativen Gröſse, und ihres Zusammenhanges mit andern Fossilien unterscheiden. Sie sind:

A) Derb, compactum, massiccio, en masse, nennt man die Gestalt eines festen Fossils, wenn seine drei körperlichen Dimensionen in die Breite, Länge und Tiefe sich ziemlich gleich sind, das Fossil sich in ein anderes festes eingewachsen befindet, und dasselbe wenigstens die Gröſse einer Haselnuſs besitzt, von welcher Gröſse aufwärts man keine Gränze kennt. Man trifft diese Gestalt bei den meisten Fossilien.

B) Eingesprengt, inspersum, frasperso, écarté, unterscheidet sich von dem vorhergehenden bloſs durch das Verhältniſs der Gröſse, welche bei ihm die der Haselnuſs nicht überschreitet, und von da an abwärts geht. Es ist wie das Derbe von dem Fossil, in dem es sich befindet, nie scharf begränzt. Es ist häufig unter den metallischen Fossilien. Man unterscheidet drei Grade:

α) Grob eingesprengt, crasse inspersum, rozzo frasperso, grossierment écarté. Es erstreckt sich von der Gröſse einer Haselnuſs, bis zu der eines Hanfkorns; z. B. der Zinnstein.

β) Klein eingesprengt, minuscule inspersum, piccolo frasperso, écarté en petits points. Von der Gröſse eines Hanfkorns bis zu der eines Hirsekorns.

γ) Fein eingesprengt, minute inspersum, fino frasperso, subtilement écarté. Von der Gröfse eines Hirsekorns abwärts, so weit es das Auge erreichen kann; z. B. weifser Zinnquarz von Braunsdorf.

C) In Körnern, in granis, in grani, en grains, nennt man das Vorkommen eines Fossils, wenn es ohne besondere Gestalt in kleinen losen Stückchen gefunden wird, die meistens eine mehr oder weniger runde Gestalt haben, und die Gröfse einer Haselnufs nicht übertreffen.

In Hinsicht ihrer Gröfse unterscheidet man sie in:

α) grofsen Körnern, in granis majoribus, in grani grossi, à gros grains. Sie gehen von der Gröfse einer Haselnufs bis zu der einer Erbse; z. B. der edle Granat, Wiesenerz, Bohnenerz.

Wenn sie wenigstens die Gröfse einer Haselnufs in eckigen Stücken besitzen, nennt man sie auch Geschiebe, oder Kiesel; z. B. Quarz, Bergkrystall, Kalzedon, Feuersteine u. s. w.

β) Kleinen Körnern, granis minoribus, in grani piccoli, à petits grains. Von der Gröfse einer Erbse, eines Hanfkorns, bis zu der eines Hirsekorns. Edler Granat, Pyrop, Eisensand.

γ) Feinen Körnern, in granis minutis, in grani minuti, en grains fins. Von der Gröfse eines Hirsekorns noch weiter abwärts. Gediegen Gold.

D) In Platten, in laminis, in piastre, en couches. Wenn bei einem Fossil die Ausdehnung in die Länge und Breite vielmal gröfser ist, als seine Dicke. Findet sich zuweilen bei dem gediegenen Gold, Silber, Glaserz. Die Platten sind wieder:

α) dicke Platten, wenn sie wenigstens die Stärke eines Messerrückens besitzen.

β) Dünne Platten, von da abwärts, so lange, bis sich der Bruch nicht mehr erkennen läſst, wo es dann ins Angeflogene übergeht.

E) Angeflogen, superficiei inspersum, appannante, superficielle, nennt man ein festes Fossil, wenn es so dünn ist, daſs sich der Bruch daran nicht mehr erkennen läſst, und gleichsam wie angehaucht ist. Es kömmt selten und nur bei einigen metallischen Fossilien vor. Man kann hier noch dick, dünn und zart angeflogen unterscheiden; z. B. gediegen Silber und Glaserz.

II. Besondere Gestalten.

Figurae singulares, figure particulari, figures particulieres.

Besondere Gestalten sind diejenigen äuſsern Umrisse der Fossilien, welche mit Gestalten gewisser anderer bekannter, theils natürlicher, theils künstlicher Körper, oder mit Theilen derselben eine ausgezeichnete Ähnlichkeit haben. Man trifft sie nur bei gewissen Fossilien-Gattungen an, und eben deſshalb sind sie für diese characteristisch. Die Arten lassen sich in Rücksicht ihres Umrisses in fünf Klassen theilen; in längliche, rundliche, platte, vertiefte und verworrene.

A. Längliche besondere Gestalten.

Figurae singulares longiusculae, particulari lunghette, figures externes oblongues.

α) Zähnig, dentiformis, dentata, en figures de dents, nennt man die Gestalt, wenn ein Fossil aus länglichen, keilförmigen, ein wenig mehr

breiten als dicken Stücken besteht, die mit dem dicken Ende angewachsen sind, und an dem andern freien Ende sich in eine etwas gekrümmte Spitze endigen, so daſs sie Ähnlichkeit mit den Fangzähnen der wilden Schweine haben. Es ist eine seltene Gestalt; vorzüglich findet sie sich bei dem gediegenen Silber und Kupfer.

β) Drathförmig, filiformis, filiforme, en figures de fil d'archal. Ist die äuſsere Gestalt, wenn ein Fossil aus dünnen Drath ähnlichen, zuweilen sehr verschiedentlich gekrümmten Stängelchen besteht. Kommt auch selten vor, und nur bei gediegenem Gold, Silber und Kupfer.

γ) Haarförmig, capillaris, capillare, capillaire. Wenn ein Fossil aus sehr dünnen, meist durch einander gekrümmten und gewickelten haar- oder fädenähnlichen Theilen besteht. Es gleicht den Büscheln von gezupfter Wolle. Es ist von den vorigen bloſs durch die geringere Stärke unterschieden, und findet sich bei denselben Fossilien vor.

Diese drei Gestalten sind unvollkommene krystallinische Bildungen und Resultate chemischer Auflösungen. Die Natur scheint gleichsam in ihnen und vielen der folgenden in ihrer freien Bildungs-Tendenz gestört worden zu seyn.

δ) Gestrickt, retiformis, tricolata, tricoté. Wenn ein Fossil aus geraden dünnen fadenähnlichen Theilen besteht, die theils der Länge nach parallel neben und über einander hinlaufen, theils sich auch nach den beiden andern Dimensionen rechtwinklich durchkreuzen, und auf diese Art gleichsam ein Netz bilden. Man findet es bei

dem gediegenen Silber, Kupfer, dem Speiskobald und zuweilen dem Kupfernickel.

η) Baumförmig oder dendritisch, dendritice, arboreggiata, dendritiforme. Wenn aus einem dickern Stängel mehrere schwächere in verschiedenen Richtungen astähnlich auslaufen, und das Ganze so ein baumartiges Aussehen hat. Das gediegene Silber kommt so vor.

ϑ) Staudenförmig oder zackig, ramulosa, fruticosa, en arbuste. Unterscheidet sich von dem vorhergehenden bloſs dadurch, daſs die länglichen nach verschiedenen Richtungen gekrümmten, korallenartigen Zacken, nicht aus einem Hauptstamme, sondern aus mehreren neben einander herausgewachsenen ästigen Stämmen bestehen, und daher einer Staude ähnlich sind. Vorzüglich findet es sich bei derjenigen Abänderung des Kalksinters von Eisenerz in Steyermark, die unter der triviellen Benennung der Eisenblüthe bekannt ist.

ι) Tropfsteinartig, stalactitica, stalattitica, stalactiforme. Wenn das Fossil aus verschiedenen geraden, neben einander stehenden parallelen, mehr oder weniger langen, kegelförmigen Zapfen besteht, welche gleich den Eiszapfen ein schwach zusammenlaufendes, etwas abgerundetes Ende haben. Diese Gestalt mag vom Herabtropfen aufgelöster Fossilien entstanden seyn. Dergleichen finden sich beim Kalksinter, Kalzedon, dem braunen Eisenstein u. s. w.

ζ) Röhrenförmig, tubuliformis, a canna, en canal. Wenn das Fossil aus geraden, runden, meist parallel neben einander liegenden, an beiden Enden angewachsenen Stängeln von gleicher Stärke besteht. Von dieser Art ist der

dichte Brauneisenstein, der Bleiglanz, der Kalksinter u. s. w.

ι) Pfeifenröhrig, fistulosa, tubiforme. Ist eine Abänderung des vorigen, wenn die Röhren der Stengel hohl sind; z. B. Kalksinter, Schwefelkies.

κ) Kolbenförmig, clavaeformis, a clava, en pilon. Ist die Gestalt eines Fossils, wenn es aus mehreren parallel laufenden geraden runden keilförmigen Stängeln besteht, die mit dem schwächern Ende angewachsen sind, und an dem freiern dickern Ende in eine starke Rundung ausgehen. Daher das Umgekehrte vom Tropfsteinartigen. Ist sehr selten beim Schwarzeisenstein.

B Rundliche besondere Gestalten.

A) Kugliche, rotundae, rotonde, rondes. Hier sind folgende Abänderungen zu bemerken:

α) Vollkommen runde kugliche Gestalt. Hierher gehört das Erbsen- und Roggenförmige, welche sich nur in der Gröſse unterscheiden, wie z. B. der Roggenstein, der Erbsenstein.

β) Eliptisch, kuglich, eyförmig, ellipticae, elliticke, elliptiques. Eine längliche Rundung, wie Hühner- oder Vögeleyer; findet sich oft an den Geschieben von Quarz, Feuerstein, besonders im Puddingstein.

γ) Mandelförmig, amygdalarum instar, a mandorla, en amandes. Von der Ähnlichkeit mit einer Mandel so benannt. Als Zeolith, Kalkspath, Grünerde.

B) Traubenförmig, uvaeformis, a grappalo, en grappes. Wenn ein Fossil aus lauter grö-

ſsern oder kleinern Kugeln besteht, die unter einander so verwachsen sind, daſs man nur die Hälfte von den Kugeln unterscheiden kann. Die Benennung ist von der Ähnlichkeit mit Weintrauben. Man hat dergleichen dichten Schwarzeisenstein, dichtes Graubraunsteinerz, Kalzedon, u. s. w.

C) Nierenförmig, reniformis, reniforme, en rognons. Hier sind kleinere Segmente von Kugeln oder kuglichte Erhöhungen unter stumpfen Winkeln zusammengeschlossen, welches dem Ganzen ein platteres Ansehen gibt. Es hat Ähnlichkeit mit den Kalbsnieren. Man hat dergleichen Malachit, groſs und klein, nierenförmige Schwefelkiese, Kalzedon, Kalksinter, Arsenik u. s. w.

D) Knollige, tuberosa, a gomitolo, bulbeuses. Besteht aus mehreren ganz ungleichen runden Erhöhungen, die wieder mit ähnlichen Vertiefungen abwechseln. Es hat Ähnlichkeit mit den knolligen Wurzeln einiger Gewächse, besonders mit denen der Erdäpfel. Findet sich bei dem Feuerstein, dem Schwefelkies, reiner Thonerde u. dergl. m.

E) Geflossen, fusa, squagliata, fondues. Besteht aus mehreren plattrunden Vertiefungen und Erhöhungen, die mit der Oberfläche ruhig geschmolzener Metalle Ähnlichkeit haben. Es findet sich fast ausschlieſsend bei dem Bleyglanze.

C. Vertiefte besondere Gestalten.

Figurae excavatae, scavate, renfoncées.

Hier bemerkt man folgende Abänderungen:

(a) Zellig, cellulosa, cellulaire, ist die äufsere Gestalt eines Fossils, wenn es aus tafel- oder wandähnlichen Theilen besteht, die einander so durchkreuzen, dafs sie zellenähnlich leere Räume zwischen sich lassen. Abänderungen hiervon sind: α) Das geradzellige, cellulae rectiplanae, dritto cellulosa, cellulaire applanie, welches wieder nach der Anzahl der Blätter in vier, sechs und mehrseitige Zellen abgetheilt wird. Wenn die Wände krumm sind, so nennt man sie β) rundzellig, cellulae rotundae, rotondo cellulosa, à cellules rondes. Der Quarz, Kalkspath, Schwefelkies, geben Beispiele davon.

(b) Mit Eindrücken, vestigiis, con impressi, avec impressions, findet sich ein Fossil, wenn es die Gestalt eines andern Fossils von irgend einer besondern oder regelmäfsigen Gestalt vertieft oder gleichsam abgedrückt zeigt. Es entsteht dadurch, dafs sich ein Fossil von neuerer Entstehung über ein älteres so anlegt, dafs es den Eindruck von der Gestalt des letztern vollkommen annimmt, und ihn auch nach der Zerstörung, Auflösung oder anderweitigen Trennung desselben behält.

Man hat daher Eindrücke von regelmäfsigen Gestalten, d. h. Krystallen, als würfliche, sechsseitige, pyramidale, und tafelartige Eindrücke, und so auch von besondern Gestalten, als kugliche, nierenförmige u. s. w. Beispiele davon der Quarz und Braunspath.

(c) Zerhackt, dissectae, tagliuzzato, hachée, wenn nach allen Richtungen gleichsam Spuren von Einschnitten sind.

(d) Durchlöchert, perforatae, traforato, trouée, wenn ein Fossil hin und wieder mit einzelnen rundlichen tiefen und engen wurmförmig ge-

krümmten Löchern versehen ist. Diese Gestalt findet sich beim Wiesenerz, wo sie wahrscheinlich von Wurzeln herrührt, die bei der Bildung des Fossils mit in die Masse eingeschlossen wurden, und dann verwesen sind.

(e) Blasig, bullosa, vesicosa, en forme d'ampoules, wenn das Fossil in seinem Innern mehrere zerstreute, meist runde blasenähnliche Räume enthält. Wie z. B. die Lava.

(f) Zerfressen, corossa, corrodée, wenn das Fossil mit häufigen, aber ganz kleinen Vertiefungen durchzogen ist, so daſs es das Ansehen eines von Würmern zerfressenen Holzes hat. Man hat dergleichen Glaserz, Bleyglanz, Quarz, u. s. w.

III. Regelmäſsige äuſsere Gestalten oder Krystallisationen.

Figurae externae regulares, seu crystallisationes, figure esterne regolari, ossia crystallisationi, les figures regulières extérieures, ou les crystallisations.

Regelmäſsige äuſsere Gestalten, sind solche äuſsere Umrisse, welche aus einer bestimmten Anzahl Flächen bestehen, die unter bestimmten Winkeln zusammenstoſsen. Man nennt sie auch Krystallisationen, von dem griechischen Worte κρυςαλλος, crystallus, welches ursprünglich Eis bedeutet, nachher aber auch von den Griechen und Römern für die weiſsen Abänderungen desjenigen Fossils, welches wir jetzt Bergkrystall nennen, weil man vermuthlich in jenen Zeiten glaubte, daſs dieses Fossil, welches häufig auf hohen Eisgebirgen vorkommt, und mit Eiszapfen Ähnlichkeit hat, ein durch anhaltende Kälte auf einen so hohen Grad verhärtetes Wasser oder Eis sey. In der

Folge fand man aber, dafs regelmäfsige Gestalten dem Bergkrystall nicht ausschliefsend eigen sind, sondern sich auch bei vielen andern Fossilien finden, und viele mit Hülfe der Chemie erzeugten künstlichen Körper ebenfalls dergleichen annehmen. Man nannte daher jeden andern natürlich oder künstlich entstandenen regelmäfsigen Körper einen Krystall, und den Procefs, durch den er entstanden ist, Krystallisation und Krystallisirung.

Was die Entstehung der Krystalle betrifft, so ist das Haupterfordernifs dazu: vollkommene chemische Auflösung derjenigen Stoffe, aus denen sie gebildet werden sollen, so, dafs sich diese in der Flüssigkeit frei bewegen können, und dafs die Auflösung in einer vollkommenen Ruhe bleibe, damit die durch das Gesetz der Wechselwirkung bedingten Naturkräfte in der Anziehung und Abstofsung der enthaltenen Gegensätze frei wirken können, und in ihren Richtungen durch keine andere Kraft gestört werden. Die geringste Störung der Ruhe, so wie eine minder vollkommene Auflösung der Stoffe bringt Unregelmäfsigkeit in der Krystallisation, und nach dem gröfsern oder mindern Grad dieser Störung, und die dadurch bewirkte tumultuarische Bewegung, veränderte Richtung der Naturkräfte, alle jene Gestalten hervor, die wir zu den gemeinen und besondern zu zählen pflegen.

§. 47.

Man theilet die Krystalle überhaupt in wesentliche und After-Krystalle ein.

a) Wesentliche Krystalle sind solche, welche durch eine wahre Krystallisation, d. h. durch ein regelmäfsiges, den Anziehungsgesetzen der Masse angemessenes Aneinandersetzen, der in-

tegrirenden Theile entstanden sind, und denen also die Gestalt, in welcher sie erscheinen, eigenthümlich angehört.

b) After-Krystalle hingegen sind solche, welche ihre regelmäſsige Form nicht den Anziehungsgesetzen der integrirenden Theile, aus denen sie zusammengehäuft sind, sondern dem schon vorhandenen Krystalle eines andern Fossils, dessen Form diese angenommen haben, verdanken.

Die After-Krystalle entstehen auf doppelte Weise, entweder dadurch:

α) daſs eine fremdartige Masse in dem von einem vorher da befindlichen Krystalle hinterlassenen leeren regelmäſsigen Raum sich einlegt, ihn ausfüllt, und so die Gestalt des vorigen Krystalls annimmt, oder dadurch:

β) daſs eine fremdartige Masse sich um einen vorhandenen Krystall herum anlegt, und dessen Gestalt vollkommen annimmt. Man sieht zuweilen das ältere Fossil noch darin, oder es ist ausgewittert, und der After-Krystall ist dann hohl.

After-Krystalle unterscheidet man von wesentlichen Krystallen durch folgende Kennzeichen:

1. Ihre Ecken und Kanten sind meist abgerundet,
2. Ihre Flächen rauh und matt, und
3. Inwendig sind sie häufig hohl.

Der Quarz, Hornstein und Feuerstein kommen am häufigsten als After-Krystalle vor; bei andern Fossilien findet man dergleichen sehr selten.

§. 48.

Die Gestalt der Krystalle wird durch die Zahl und die Form der Flächen, Kan-

ten und Ecken, welche den Umrifs bilden, bestimmt.

Eine Fläche, planum, piano, la surface, ist die Ausbreitung der Materie in die Länge und Breite mit einer kaum merklichen Dicke. Die Flächen, als Gränzen der regelmässigen Gestalten, sind entweder:

a) Seitenflächen, plana lateralia, piani laterali, surfaces en cotés, z. B. an der Säule, welche den Körper nach der kleinsten Ausdehnung begränzen, also dem Mittelpunct des Krystalls am nächsten liegen, und gewöhnlich am gröfsten sind: (Fig. 8. a b c d die Seitenfläche einer Säule,) und

b) Endflächen, terminalia, lati del apice, les surfaces du bout, hingegen die, welche ihn nach der gröfsten Ausdehnung begränzen, also dem Mittelpunct des Krystalles entfernter liegen, und gewöhnlich am kleinsten sind. (Fig. 8. a b e f g h die Endflächen der Säule.)

Bei zweierley Arten von Flächen gibt es auch verschiedene

Kanten, margines, canti, les marges.

Seitenkanten, laterales, laterali, des cotés, sind diejenigen, welche durch das Zusammenschliefsen der Seitenflächen unter einander gebildet werden, wie z. B. bei der Säule und der Pyramide, wie a c und b d.

Endkanten, terminales, della punta, marges de bout, welche durch die Verbindung der Seitenflächen mit den Endflächen gebildet werden; wie a b und c d. Bei den Tafeln, wo sich die Seitenflächen nicht berühren, nennt man die zwischen den Seiten und Endflächen befindlichen Kanten Fig. 11. c d und e f auch Seitenkanten, und die, welche durch das Zusammen-

schliefsen der Endflächen gebildet werden, nennt man Endkanten, wie c e und d f.

Aus der Verbindung wenigstens dreier oder mehrerer Flächenwinkel in einem Puncte entsteht ein körperlicher Winkel oder ein Ecke, apex, punto, un coin, wie z. B. Fig. 10 immer die 4 Flächen des Oktaeders, und Fig. 9 die Flächen abc, acd, und abd, die Flächen der Pyramide eine Ecke bilden, welche hier, weil sie oben steht, auch die Spitze genannt wird.

Bei den Krystallisationen hat man dreierlei Eigenschaften zu bestimmen: als ihre Gestalt, ihre Gröfse, und ihre Verbindung unter sich. Die zwei letztern Eigenschaften sind zufällig, die Gestalt der Krystalle hingegen ist äufserst wichtig, und bei diesem oder jenem Fossil oft stäts dieselbe. Man hat bei ihr wiederum erstlich die Grundgestalt, und zweitens die Veränderungen derselben zu unterscheiden.

Unter der Grundgestalt eines Krystalls versteht man die einfache Gestalt desselben, welche nur aus einerlei oder höchstens zweierlei Arten von Flächen, nämlich Seiten- und Endflächen besteht. Jene sind gewöhnlich die gröfsten Flächen, und liegen dem Mittelpunct des Krystalles am nächsten, diese sind hingegen gewöhnlich kleiner, und bestimmen entweder die Länge oder Höhe, wie bei den Säulen, oder aber die Dicke des Krystalls, wie bei den Tafeln.

§. 49.

Nach den so eben bestimmten Begriffen führet Herr Werner, dessen System wir auch hierin folgen, alle bekannten Krystallisationen auf folgende sieben Grundgestalten zurück, wovon bei jeder der bekannten Krystallisationen eine zum Grunde liegt, als:

1. Das Ikosaeder, Fig. 5. von εικοσι, zwanzig, und

ἕδρα Fläche. Der Umriſs desselben besteht aus zwanzig gleichen dreiseitigen Flächen, die unter gleichem stumpfen Winkel zusammenstoſsen, und aus zwölf Ecken, so daſs immer fünf Flächen ein Ecke bilden. Diese Krystallisation ist sehr selten, und bloſs dem gemeinen Schwefelkies, und zuweilen dem Glanz-Kobalt eigen. *)

2. Das regelmäſsige Dodekaeder von δώδεκας zwölf und ἕδρα. Fig. 6. **) Sein Umriſs besteht aus zwölf gleichen fünfseitigen Flächen, die, wenn es vollkommen regelmäſsig ist, unter gleichen stumpfen Winkeln zusammenstoſsen, und aus zwanzig Ecken. Es ist ebenfalls nur dem gemeinen Schwefelkies eigen, und kommt auſserdem auch nur höchst selten vor.

3. Das Hexaeder, von ἕξασ sechs, und ἕδρα, (Würfel, cubus, cubo, cube) Fig. 7. besteht aus sechs gleichen vierseitigen Flächen, die unter einem rechten Winkel zusammenstoſsen, und von denen immer zwei einander gegenüber stehen, obwohl sie auch manchmal etwas ungleichseitig und unter verschiedenen Winkeln zusammengesetzt in der Natur vorkommen, wo man sie alsdann geschobene Würfel, oder Rhomben (rautenförmige Achtecke) nennt. Der eigentliche Würfel kommt

*) Der Leucit oder weiſse vulkanische Granat hat eine eigene Krystallisation, deſswegen die Leucit-Krystallisation genannt. Sie hat 24 Flächen, und ist eigentlich eine doppelte achtseitige Pyramide, an jeder Endspitze mit 4 Flächen stark und flach zugespitzt.

**) Das Granaten-Dodekaeder besteht aus zwölf Flächen, die Rhomboidal sind, das heiſst, ein verschobenes Viereck bilden.

häufig vor, unter andern bei dem Flufsspath, Steinsalz, Bleyglanz, Schwefelkies, Hornerz, Braunspath. Der Rhombus ist seltener; man trifft ihn bei dem späthigen Eisensteine, dem Braunspath, dem Kalkspath u. s. w. an.

4. Die Säule, prisma, le prisme (Fig. 8.), besteht aus einer unbestimmten Anzahl vierseitiger, unter einander gleichlaufender Seitenflächen, wie a b c d, die alle an zwei einander gegenüber stehenden Endflächen a b e f g h anstossen, welche letzteren so viel Seiten haben, als die Säule Seitenflächen besitzt. Diese Grundgestalt kommt sehr häufig im Mineralreiche vor, z. B. beim Kalkspath, Quarz, Topas, Schörl, Beryll, Smaragd, Bergkrystall u. s. w.

5. Die Pyramide, pyramis (Fig. 9.), nennt man jene Grundgestalt, welche aus einer unbestimmten Anzahl dreiseitiger Seitenflächen a b c besteht, die nach dem einen Ende zu schief zusammenlaufen, und da eine Spitze A die Endspitze bilden, an dem andern Ende aber sämmtlich an eine Endfläche b c d anschliefsen, welche hier die Grundfläche genannt wird, und die so viel Seiten hat, als die Pyramide Seitenflächen besitzt. Diese Krystallisation findet sich sehr häufig in der Natur, vorzüglich bei dem Quarz, Kalkspath, Saphir, Fahlerz, Amethist, Kupferkies u. s. w.

6. Das Oktaeder (Fig. 10.), oder die doppelt vierseitige Pyramide besteht daher aus acht gleichen dreiseitigen Flächen, von denen immer vier und vier sich in eine Spitze vereinigen, und zwei vierseitige Pyramiden bilden, die so mit einander verbunden sind, dafs ihre Grundflächen einander vollkommen decken, und dadurch vier Ecken bil-

den. Man findet diese Grundkrystallisation sehr häufig unter den Fossilien, z. B. bei dem Diamant, magnetischen Eisenstein aus Tyrol und Schweden, bei dem Rubine, dem Honigsteine, dem Glaserze, dem Kupferglase aus Sibirien, bei dem Tungsteine und bei dem Flufsspathe, wiewohl hier sehr selten.

7. Die Tafel, tabula, table (Fig. 11.). Ihr Umrifs besteht aus zwei im Verhältnifs gegen die übrigen sehr grofsen einander gegenüber stehenden gleichlaufenden Seitenflächen a b c d, und einer unbestimmten Anzahl sehr schmaler vierseitiger Endflächen c d e f, welche sowohl unter einander, als mit den Seitenflächen zusammenstossen, so dafs die Seitenflächen so viel Seiten haben, als Endflächen vorhanden sind. Diese Grundgestalt ist nicht so häufig, sie findet sich unter andern bei dem Glimmer, Kalkspath, Schwerspath, Wolfram-Eisenglanz, u. s. w.

Die Linse, lens, lente, lentille, ist die allgemein bekannte Gestalt der Hülsenfrucht gleichen Nahmens. Sie besteht aus zwei sehr flachrunden convexen Flächen. Sie gehört zu den seltenern Grundgestalten. Findet sich bei dem Braunspath, Spatheisenstein, Fraueneis, und einigen wenigen mehr.

§. 50.

Diese so eben beschriebenen Krystalle kommen nicht immer so vollkommen vor, sondern es finden öfters in mehreren ihrer Verhältnisse Veränderungen statt, und zwar

a) Die Grundgestalten können entweder einfach oder doppelt seyn. Diese Verschie-

denheit findet indeſs bloſs bei der Pyramide statt, alle übrigen Grundgestalten kommen stäts einfach vor, und selbst diese Zusammensetzung kann, in so fern sie nur einen Krystallkern hat, und die Blätter ihres Gefüges durchs Ganze ununterbrochen fortlaufen, nicht als Zwillingskrystall betrachtet werden.

b) Die Zahl der Flächen ist nur bei der Säule der Pyramide, und der Tafel verschieden, bei allen andern Grundgestalten bleibt sie sich stäts gleich. Bei der Säule und der Pyramide ist die Zahl der Seitenflächen, bei der Tafel die Zahl der Endflächen verschieden. Die Säulen sind drei, vier, sechs, acht, neun und zwölfseitig. Die aus zwei convexen Flächen bestehende schilfartige Säule kann man zweiseitig nennen.

Die einfachen Pyramiden sind drei- und sechsseitig, die doppelten drei-, vier-, sechs- und achtseitig. Die einfache dreiseitige Pyramide nennt man auch Tetraeder (vierflächig), so wie die doppelte vierseitige Pyramide Oktaeder (achtflächig).

Die Tafeln sind drei-, vier-, sechs- und achtseitig.

§. 51.

In Hinsicht des Gröſsenverhältnisses sind die Flächen entweder gleich oder verschieden. Letzteres ist bei der Säule häufig der Fall, welche daher ungleichseitig genannt wird, und dann sind entweder zwei gegenüber stehende Flächen breiter als die übrigen, wie bei den sechsseitigen säulenförmigen Gypskrystallen, oder es sind immer die abwechselnden Seitenflächen breiter als die übrigen, wie bei einigen sechsseitigen Säulen des Kalkspathes u. s. w. Die Rich-

tung der Flächen ist entweder gerade oder krümm. Die meisten Krystallisationen sind geradflächig. Die Form der Krümmung ist entweder auswärts (convex), einwärts (concav), oder beides zugleich (sattelförmig), wie z. B. die Linse so vorkömmt.

Die Winkel, unter welchen die Flächen einer Grundgestalt zusammenstofsen, sind entweder alle unter sich gleich, wie bei dem Würfel, Dodekaeder, und Ikosaeder, oder sie sind ungleich, wie bei dem Rhombus, bei einer geschobenen Tafel oder Säule.

§. 52.

Um die Neigungen der Flächen eines Krystalls gegeneinander, oder seine hervorspringenden Winkel zu bestimmen, bedient man sich eines Instruments, welches von Carangeau in Paris erfunden wurde, und welches man seiner Anwendung wegen Winkelmesser (Gonyometer) nennt. Dieses Instrument besteht aus einem Halbzirkel MTN (Fig. 2.) von Messing oder Silber, der in Grade abgetheilt ist, und zwei platte Stäbe AB und FG hält, wovon der eine FG von U bis R mit einer Fuge durch und durch ausgehöhlt ist, ausgenommen an der Stelle K, wo man einen kleinen Querriegel gelassen hat, welcher nicht wesentlich dazu gehört, sondern nur dem Instrument mehr Festigkeit geben soll. Dieser Stab ist bei R und c auf ein Lineal befestiget, welches hinterwärts liegt, und mit dem Halbzirkel befestiget ein Stück bildet. Die Befestigung jenes Stabes mit diesem Lineale wird durch zwei kleine Schrauben bewerkstelliget, welche in die Fuge passen, und deren jede eine Schraubenmutter hat. Der andere Stab AB ist auf gleiche Art ausgehöhlt, von x bis c, wo er über dem ersten mittelst der Schraube, welche an dieser Stelle befindlich ist, und durch beide

Fugen hindurchgeht, befestigt wird. Indem man die Schraubenmutter nachläfst, kann man die Theile cG, cB der beiden Stäbe nach Willkühr verkürzen, wie die Umstände es erfordern.

Da der Stab AB nur in dem einzigen Puncte in c befestigt ist, nämlich in dem Mittelpuncte des Kreises, so läfst er sich um diesen Mittelpunct herum frei bewegen, indefs der Stab GF beständig in der Richtung des Diameters bleibt, welcher durch die Puncte Null und 180° geht.

Übrigens ist noch zu bemerken, dafs der obere Theil des Stabes AB an seinem Rande SZ in Form einer Schneide geschärft seyn mufs. Der Grund davon ist der, weil dieser Rand die Linie ist, welche auf den mit Graden bezeichneten Umkreis die Gröfse des gesuchten Winkels angibt.

Wenn man nun den Winkel an einem Krystall messen will, legt man das Instrument so an, dafs die Theile cG, cB der beiden Stäbe fest und genau an den Winkelflächen und der Kante aufliegen. In diesem Falle bildet die über dem Puncte c befindliche Linie SZ mit der, welche von RK bis c reicht, einen Winkel, welcher dem Winkel gleich ist, den die beiden Stücke Gc cB der Stäbe unter sich bilden, weil diefs Vertical-Winkel sind. Dem zu Folge wird die Schärfe der Linie SZ auf dem Halbzirkel genau die Grade bezeichnen, welche der Winkel enthält, den die auf den Winkelflächen des Krystalls genau anliegenden Schenkeln Gc und cB bilden.

Da die Krystalle oft sehr klein, oder mit andern und mit dem Muttergestein so verwachsen sind, dafs man nur auf kleine Flächen das Instrument anlegen kann, dann ist es sehr vortheilhaft, wenn man die genannten Theile nach Belieben kürzer machen kann,

um diesen Schwierigkeiten zu entgehen, welche die Operation unausführbar machen würden.

Es gibt indefs Fälle, wo diese Vorsicht nicht hinlänglich ist, und wo der gegen M gelegene Theil des Halbzirkels sehr hinderlich seyn würde. Der Erfinder des Instruments hat diesem Hindernifs durch folgenden Mechanismus abgeholfen:

Die in c sich befindende Spindel hält aufser den beiden Stäben noch eine stählerne Spreize, welche unter dem Lineale, worauf der Stab GF unmittelbar befestigt ist, liegt. Das obere gegen O hin liegende Ende dieser Spreize hat einen runden Ausschnitt, worin eine kleine stählerne, mit einer Schraubenmutter versehene Spindel genau einpafst. Der Halbzirkel selbst ist an der Stelle des 90. Grades, also in seiner Hälfte in zwei gleiche Stücke gebrochen, so zwar, dafs der Quadrant TM mittelst eines an jener Stelle angebrachten Gelenk-Gewindes (Charnière) sich hinter den Quadranten TM zurücklegen läfst, und dadurch so gut, als weggenommen ist. Will man diefs nun thun, so schraubt man die Schraubenmutter los, welche den obern Theil der Spreize cO hält, und legt diese nun freygemachte Leiste bis hinter das Lineal zurück, welches den Stab GF trägt, um auf solche Art den Quadranten, der dadurch festgehalten wurde, frey zurücklegen zu können. Sollte nach geschehenem Versuch der Winkel des Krystalls mehr als 90 Grade betragen, so stellt man den Quadranten wieder an seinen Ort, um den Werth des Winkels genau bestimmen zu können. In so fern dafs jede krystallinische Form, wenn man blofs auf das sieht, was in ihr unveränderlich ist, d. h. auf die Zahl und die Neigungen ihrer Flächen gegen einander, wahrhaft characteristisch ist, so dafs sie allein die Gattung bestimmen kann, zu welcher der Krystall, der sie be-

sitzt, gehört, in so fern wird man den Nutzen des Gonyometers leicht einsehen, da durch diese Angaben die Beschreibung der Krystalle durch sprechende und wahrhaft characteristische Züge von den übrigen ausgezeichnet werden.

Folgender Fall diene hierin zum Beispiele. Man hielt lange Zeit die sechsseitige Säule des Arragonits, welcher auch die übrigen äufsern Kennzeichen hatte, für den Krystall eines Kalkspaths. Trotz den chemischen Analysen, welche bisher nur immer kohlenstoffsauere Kalkerde zeigten, widersprach Hauy dieser Annahme, indem die Grade der Seitenflächen-Winkel von jenen des Kalkspathkrystalls bedeutend verschieden waren. Den neuesten Zerlegungen zu Folge fand Herr Strohmayer einen fünf procentigen Antheil kohlensauern Strontian darin, und dadurch liefs sich leicht die Abweichung der Flächenneigung erklären, da die Natur sonst durchgehends bei gleichen Bestandtheilen sich nach einer gleichen Norm in bestimmten Formen ausspricht, und selbst mehrere Varietäten einer und derselben Substanz blofs durch die Gröfse der Winkel unterscheidet.

§. 53.

Die Winkel, welche bei den Grundgestalten vorkommen, sind:

Seitenkanten-Winkel, anguli marginales laterales, angoli dei canti laterali, les marges des cotés, finden sich bei allen Grundgestalten.

Endkanten-Winkel, anguli marginales terminales, angoli dei canti, della cima, les marges des bouts, sind nur bei den Säulen, Pyramiden und Tafeln.

Endspitzen-Winkel, anguli apicis, angoli della punta, les angles de la pointe, kommen nur bei den Pyramiden vor.

§. 54.

Diese Grundgestalten kommen selten in der Natur so ganz vollkommen vor, sondern sie sind sehr oft entweder an einen oder mehreren Theilen, wie z. B. an den Ecken oder Kanten, oder an den Endflächen, oder an den Seitenflächen verändert.

Alle Veränderungen der Grundgestalten, figurarum fundamentalium mutationes, cangiamenti delle primo figure, les changements des figures primitives, lassen sich auf drei Arten zurückführen, und geschehen entweder:

a) Durch Abstumpfung, truncatura, pervia di spuntamento, par la qualité d'aboutir en biseaux.

b) Durch Zuschärfung, acumine, pervia d' affilatura, par la qualité d'ètre affilé.

c) Durch Zuspitzung, mucrone, pervia d' apuntatura, par la qualité d'abouter en pointe.

1. Unter Abstumpfung versteht man diejenige Veränderung der Grundgestalt, wenn statt einer Ecke oder Kante eine kleine Fläche vorhanden ist, und jene also wie abgeschnitten zu seyn scheinen. Man nennt diese neue Fläche die Abstumpfungsfläche, und die Kanten, welche sie mit den übrigen bildet, Abstufungskanten.

In Hinsicht des Ortes sind die Ecken und Kanten entweder alle, oder nur einige abgestumpft, und in Hinsicht der Stärke ist die Abstumpfungsfläche gröſser oder kleiner, der Lage nach entweder gerade oder schief.

2. Zuschärfung ist diejenige Veränderung der Grundgestalt, wenn statt einer Ecke, Kante, oder Endfläche zwei kleine Flächen vorhanden sind, die schief zusammenlaufen, und sich in eine Schärfe endigen. Daher entsteht die Zuschär-

fungskante, und die Zuschärfungsflächen. Es ist übrigens auch hier auf den Ort und die Stärke Rücksicht zu nehmen.

3. Zuspitzung ist diejenige Veränderung der Grundgestalt, wenn an der Stelle einer Ecke oder Endfläche drei oder mehrere kleinere Flächen vorhanden sind, welche schief zusammenlaufen, und sich meist in eine Spitze, selten in eine Schärfe endigen.

Die Zuspitzung ist entweder an den Endflächen, oder an den Ecken der Zahl nach aus drei, vier, sechs oder acht Flächen bestehend, und der Winkel ist stark oder schwach, stumpfwinklich, rechtwinklich oder schiefwinklich zugespitzt.

§. 55.

Endlich verdienen auch noch die Übergänge der Krystallisationen eine Erwähnung, die in der allmähligen Annäherung einer Krystallisation zu einer andern, vermittelst gewisser successiver Modificationen, welche in der Gestalt derselben statt finden, und wodurch jene erste Krystallisation nach und nach so verändert wird, daſs sie endlich ganz verschwindet, und die andere Krystallisation dadurch in Vorschein kommt.

So geht der Würfel durch Abstumpfung der Ecken ins vollkommene Oktaeder über. Die Abstumpfungs-Ecken sind Anfangs sehr klein, werden aber immer gröſser, bis ihre Gröſse jene der Grundflächen des Krystalls zu übersteigen anfangen, diese sich nur mehr als Veränderungsflächen darstellen, und das Ganze ein Oktaeder mit abgestumpften Ecken wird. Wenn diese endlich ganz verschwinden, so hat man das vollkommene Oktaeder, z. B. bei dem Fluſsspath.

§. 56.

Die Gesammtheit aller der Mittel-Krystalle, welche zwischen zwei Hauptkrystallisationen liegen, und den Übergang der einen zu der andern ausmachen, nennt man eine Übergangsreihe (Suite). Die meisten Fossilien-Gattungen, welche krystallisirt vorkommen, besitzen eine Krystallisationsreihe von bald gröſserem bald kleinerem Umfange für sich allein, die bei keinem andern Fossile weiter angetroffen wird. Indeſs gibt es doch auch einige sehr von einander verschiedene Fossilien-Gattungen, welche eine und dieselbe Krystallisationsreihe gemeinschaftlich besitzen, und andere, bei denen man einen Theil der Reihe einer andern Gattung antrifft.

Der Grund der so verschiedenen Krystallisationen ist wohl vorzüglich in der Verschiedenheit der zusammensetzenden Stoffe zu suchen, obgleich viele Fälle zeigen, daſs noch andere Umstände müssen eingewirkt haben, da bei gleichartiger Mischung verschiedenartige Krystallisationen entstanden sind.

Es ist hier in der Mineralogie, als einen Theil der Naturgeschichte, welche bloſs die Erscheinungen auffaſst, nicht der Ort, über die Meinungen der Atomisten und Dynamiker zu entscheiden, da sich ohnehin über Gegenstände reiner Spekulation nichts mit Evidenz entscheiden läſst, und wir diese Ideen ohnehin schon früher berührt haben.

Übrigens scheint die zufällige Aufnahme eines fremden Stoffes, und noch mehr eine geringe Veränderung in der Quantität eines oder des andern der wesentlichen Bestandtheile der Mischung, wohl mit unter die vorzüglichsten Ursachen zu gehören, welche Abänderungen der Krystallisation bei einer und derselben Fossilien-Gattung bewirken. Erfahrungen bei

künstlichen Salz-Krystallen überzeugen uns davon hinlänglich, indem z. B. der Salmiak, wenn er Harnstoff aufnimmt, seine oktaedrische Form mit der würflichen vertauscht. Der Alaun schiefst entweder in Würfeln oder in Oktaedern an, je nachdem man der Auflösung mehr oder weniger Thonerde zusetzt.

So bewirkt ein in geringer Menge hinzutretender Stoff oft eine gröfsere Ausdehnung der Krystallisationsflächen, und man kann sich z. B. ansehnlichere Krystalle von Zinkvitriole verschaffen, wenn man zu der Auflösung derselben 1 bis 4 Procent Kupfervitriol hinzusetzt. *)

Nicht selten mögen aber auch andere, zuweilen sehr geringfügige Umstände, als schnellere oder langsamere Entweichung der Wärme und anderer Auflösungsmittel, die Temperatur überhaupt, die Lage der Krystalle, die Ruhe oder Erschütterung der Auflösung u. s. w. Verschiedenheiten in der Form der Krystalle einer Fossilien-Gattung zu bewirken im Stande seyn, und jene unvollkommenen Krystalle hervorbringen, in deren Ausbildung die Natur gleichsam auf einer niedern Stufe stehen geblieben zu seyn scheinet. Diese Ursachen, welche Veränderungen der Krystalle veranlassen, wirken oft auf eine grofse Strecke in ganzen Gebirgszügen. So haben die Bergkrystalle von La Gardette in Frankreich eine ungewöhnlich grofse Zuspitzungsfläche.

§. 57.

Da die Gröfse der Krystalle (magnitudo crystallorum, grandezza dei crystalli, la grandeur des

*) Siehe Gedanken über Krystallogenie, und Anordnung der Mineralien, von Dr. Bernhardi. Im Journal für die Chemie, Physik und Mineralogie. B. 8. Seite 360.

crystaux) bei jedem Fossile äuſserst abwechselt, und es gleichgültig ist, welchen Maſsstab man wählen sollte, so behalten wir die von Herrn Werner angenommenen sieben Stufen der Krystallengröſse bei.

a) Von ungewöhnlicher Gröſse, eximia magnitudine, essimia grandezza, de grandeur extraordinaire, wenn die Gröſse der Krystalle 2 Fuſs und darüber beträgt. So kommt fast bloſs der Bergkrystall vor.

b) Sehr groſs, permagnae, grandi assai, trés grands, von zwei bis 1/2 Fuſs Gröſse. Es ist auch noch ziemlich selten. Man hat dergleichen Quarz, Bergkrystalle, Fraueneis von Montmartre, Kalkspath, Fluſsspath, Beryll u. s. w.

c) Groſs, magnae, grandi, grands, von sechs bis zwei Zoll Gröſse. Dieſs ist schon häufiger, z. B. Granaten, Schörl, Zinnstein, Schwefelkies, Fluſsspath, Kalkspath-Krystalle, u. s. w.

d) Von mittlerer Gröſse, mediocriter magnae, di modiocre grandezza, d'une grandeur mediocre, die von 2 Zoll bis 1/2 Zoll beträgt.

e) Klein, parvae, piccoli, petits, von 1/2 bis 1/8 Zoll. Diese Krystallisation ist sehr häufig.

f) Sehr klein, minutae, piccoli assai, trés petits, unter 1/8 Zoll, wo man jedoch die Krystallen noch mit bloſsen Augen erkennen kann. Diamant, Rubin und dergleichen.

g) Ganz klein, minutissimae, piccoli affato, extremement petits, deren Gestalt man mit bewaffneten Augen aufsuchen muſs. Die ganz kleinen Krystalle des gediegenen Goldes u. dergl.

§. 58.

Die Krystalle findet man ferner in Hinsicht ihres

Zusammenhangs (aggregatio, aderenza, l'adhérence) entweder:

lose, solutae, isolati, separés;

eingewachsen, innatae, entro cresciuti, innés;

aufgewachsen, adnatae, succresciuti, sur les surfaces; da wo die Krystalle aufgewachsen sind, haben sie keine Krystallisations-Fläche, sondern blofs den Eindruck von der Oberfläche des Fossils, auf welchem sie aufsitzen;

zusammengewachsen, connatae, concreti, joints ensemble. Mehr als zwei und drei regelmäfsig zusammengewachsene Krystalle findet man nicht. Sie heifsen Zwillings- und Drillingskrystalle. Erstere trifft man bei der basaltischen Hornblende, dem Rubin, Gyps, Zinnstein. Die Drillingskrystallisation ist sehr selten; ein schönes Exemplar befindet sich in der Mineralien-Sammlung Sr. Excellenz des Grafen von Wrbna in einem Kalkspathe von Freyberg. Wo sich bei Krystallen ein einspringender Winkel zeigt, sind es gewöhnlich zusammengewachsene Krystalle, wie jene des Fraueneises häufig vorkommen.

In unbestimmter Zahl neben einander gehäuft (in Drusen) haben sie oft Ähnlichkeit mit gewissen Körpern, und heifsen dann Knospenförmig, Büschelförmig, Garbenförmig u. s. w.

§. 59.

Wir haben hier in möglichster Kürze das Wesentlichste von Herrn Werners Methode in der Krystallographie angeführt. In den neuesten Zeiten hat eine von der Wernerschen etwas verschiedene krystallographische Methode grofse Aufmerksamkeit erregt. Diefs ist die Methode des berühmten und scharfsinnigen Krystallographen, Herrn Hauy, die sich zum

Theil auf dessen eigenthümlichen Ansichten von der Entstehung und Konstruktion der Krystalle, zum Theil auf mathematischen Kalkul gründet. Obgleich sie für eine populäre Behandlung der Oryktognosie am allerwenigsten geeignet ist, so wollen wir doch einige Grundzüge dieser Ansichten in möglichster Kürze hier darstellen.

Krystalle von solchen Fossilien, welche blättrigen Bruch vom mehrfachen Durchgange der Blätter besitzen, lassen sich in der Richtung dieser Durchgänge mechanisch theilen. Diese regelmäſsige Theilung bewirkt man entweder durch schwache Schläge mit einem Hammer, oder vermittelst eines Meiſsels, mit dem man die Blätter der Krystalle trennt. Wenn die Bruchflächen mit den äuſsern Flächen des Krystalls nicht parallel laufen, und man die Theilung so lange fortsetzt, bis die Bruchflächen zusammentreffen, so erhält man einen neuen regelmäſsigen Körper, dessen Gestalt von derjenigen, die der Krystall vorher hatte, ganz verschieden ist, und der sich in der Richtung seiner neuen Flächen immerfort theilen läſst, ohne seine Gestalt weiter zu verändern. Diesen neuen regelmäſsigen Körper nennt Hr. Hauy den Kern oder die Kerngestalt, und die Krystalle Primitivformen; diejenigen Krystalle hingegen, deren Gestalt von der Gestalt des Kerns abweichet, sekundäre Formen. Wenn man z. B. einen Steinsalz-Würfel nach den Richtungen der Hauptdurchgänge seines blättrigen Bruches spaltet, so laufen die Theilungen alle mit den Krystallisationsflächen des Würfels parallel, und der Würfel wird durch fortgesetztes gleichmäſsiges Lostrennen der Blätter von allen Seiten immer kleiner am Umfang, behält aber stäts seine Würfelgestalt. Wenn man hingegen einen Fluſsspath-Würfel

nach den Richtungen der Durchgänge seines blättrigen Bruches spalten will, so kann man diefs nicht wie bei den erstern, nach seinen sechs Flächen, sondern an seinen acht Ecken thun, und man erblickt an ihrer Stelle acht neue glänzende dreiseitige Flächen; bei Fortsetzung des Spaltens werden diese immer gröfser, und die Form des Krystalls verändert sich immer mehr; endlich verschwinden die sechs vierseitigen Flächen des Würfels ganz, die acht neuen dreiseitigen Flächen stofsen zusammen, und bilden ein regelmäfsiges Oktaeder. Wenn man das Abheben der Blätter noch länger fortsetzt, so verändert man nun den Umfang des Oktaeders zwar, aber seine Form verändert sich nicht weiter. Daher ist nach Herrn Hauy das Oktaeder die Kerngestalt des Flufsspathes, und der Würfel seine sekundäre Form. Dagegen der Würfel des Steinsalzes seine Primitivform ist, und mit seiner Kerngestalt übereinkömmt.

Es ist daher nach Hauy jeder Krystall eine Primitivform, der sich in der Richtung seiner glänzenden Flächen, d. h. mit ihnen parallel theilen läfst, wo diefs nicht geschehen kann, sind sekundäre Formen. Bei einem primitiven Krystall vermindert die Theilung der Blätter blofs seinen Umfang, bei sekundären Krystallen hingegen verändert sie die Gestalt.

Herr Hauy nimmt sechs solcher Hauptkerne, oder Primitivgestalten an:

1. Das Parallelepipedon (Werners Hexaeder und vierseitige Säule.)
2. Das Oktaeder.
3. Das Tetraeder (Werners einfache dreiseitige Pyramide.)
4. Das regelmäfsige sechsseitige Prisma (die sechsseitige Säule.)

5. Das Rhomboidal-Dodekaeder (Werners Granat-Dodekaeder.)

6. Das Bipyramidal-Dodekaeder (die doppelte sechsseitige Pyramide des Quarzes.)

Die Kerngestalt ist bei allen Krystallisationen eines und desselben Fossils gleich. Bei verschiedenen Fossilien sind sie hingegen meistens auch verschieden.

Zuweilen lassen sich aber diese Kerngestalten und Primitivformen, aufser den mit ihren Flächen parallel laufenden Richtungen auch nach noch anderen Richtungen theilen, die nicht mit ihren Flächen, wenigstens nicht mit allen, parallel sind, und geben dann neue Körper, von einer noch einfachern Form als die ist, welche bei der ersten mechanischen Theilung zum Vorschein kam. So erhält man, wenn man ein sechsseitiges Prisma nur nach drei immer abwechselnden Flächen theilt, ein dreiseitiges Prisma. Wenn dieser neue Körper durch mechanische Theilung bis auf die einfachsten Formen, die man zu erhalten im Stande ist, reducirt wird, so glaubt Herr Hauy in diesen die Form der integrirenden Theilchen (molecules integrantes), aus denen wieder die Blättchen der Krystalle zusammengesetzt sind, zu finden. Als die einfachsten dieser Formen betrachtet er das Tetraeder, das dreiseitige Prisma, und das Parallelepipedon. Die integrirenden Molekeln besitzen also nach ihm immer eine dieser drei Formen. Bei den Kerngestalten und Primitivformen enthält jedes über einander liegende Blättchen an allen Kanten eine Reihe integrirender Molekeln mehr, als das darunter liegende; jede Lage derselben umschliefst also die darunter liegenden nach allen Richtungen, und mit jeder neuen Lage nimmt der Umfang des Kerns zu. Bei den sekundären Formen hingegen verlieren die auf den Kern aufgesetzten, und den Umfang des

Krystalls vergröſsernden Blättchen bald in der, bald in jener Richtung, Reihen von Molekeln, werden also kleiner, gehen von einander ab, und bilden so alle die verschiedenen neuen Flächen, welche bei den sekundären Krystallen angetroffen werden.

Das allmählige Abnehmen der Reihen bei den über einander liegenden Blättchen nennt Herr Hauy eine Dekrescenz (décroissement), und die Verhältnisse in der Abnahme der Reihen Dekrescenz-Gesetze. Nehmen die Reihen von den Kanten der Blättchen aus in paralleler Richtung ab, so ist dieſs eine Dekrescenz an den Kanten; nehmen sie von den Ecken aus ab, so daſs die Abnahme den Diagonalen parallel ist, so heiſst dieſs Dekrescenz an den Ecken.

Nach dieser Voraussetzung entstehen daher die sekundären Formen aus den primitiven. Man muſs sich vorstellen, daſs dieſs durch Anhäufung in regelmäſsigen Reihen und Ordnungen geschieht. Auf die Kerngestalt legen sich nämlich die integrirenden Molekeln so an, daſs sie immer regelmäſsig abnehmen, und zwar nach einer oder zwei Reihen, oder nach Ecken.

Wenn jedes der über einander liegenden Blättchen an den nämlichen Stellen in gleichförmig fortschreitender Abnahme um eine, zwei oder mehrere Reihen sich vermindert, so heiſst dieſs eine Dekrescenz um eine, zwei, oder mehrere Reihen nach der Breite. Wenn immer bei je zwei und zwei, drei und drei, oder bei noch mehrerern übereinander liegenden Blättchen zugleich eine dergleichen gleichförmig fortschreitende Verminderung um eine Reihe geschieht, so nennt dieſs Herr Hauy eine Dekrescenz um zwei, drei oder mehrere Reihen nach der Höhe.

Die sekundären Formen, welche nach einem einzigen Dekrescenz-Gesetze hervorgebracht werden, des-

sen Erfolg den Kern so versteckt, dafs er die Oberflächen jener Formen nur in einigen Ecken oder Kanten berührt, nennt Herr Hauy einfache sekundäre Formen; solche hingegen, deren Flächen noch mit den Flächen des Kerns parallel laufen und gemeinschaftlich mit den durch die Dekrescenz entstandenen Flächen die Form des sekundären Krystalls modificiren, nennt er zusammengesetzte sekundäre Formen.

Die Zahl der Reihen von integrirenden Theilen, um welche die Blättchen, durch deren Aufeinandersetzung nach Herrn Hauys Annahme die Formen der sekundären Krystalle auf die angegebene Art gebildet werden sollen, entweder von allen Seiten oder nur an gewissen Stellen dekresciren, bestimmt Herr Hauy mittelst des Kalkuls, und er hat sich hierzu eine eigene, der algebraischen ähnliche Zeichensprache ausgedacht, nach der er die Theile der Kerngestalt mit bestimmten Buchstaben, die Gesetze der Dekrescenz ganz durch Zahlen bezeichnet. Allein, da ein grofser Theil dieser Benennungen sich auf seine Theorie von der Construction der Krystalle bezieht, so sind sie nur für diejenigen verständlich und brauchbar, die mit letzterer ganz genau bekannt sind.

Was übrigens aber diese Theorie selbst betrifft, so gründet sich diese nur zum kleinsten Theile auf wirkliche Beobachtungen, der gröfsere Theil hingegen beruht auf Hypothesen, die höchst unsicher sind, und mehrere Erscheinungen nicht befriedigend erklären, oder gar mit ihnen im Widerspruche stehen, wie Hr. Dr. Bernhardi (in den früher erwähnten Aufsätzen B. 5. und 8.) ausführlicher gezeigt hat. Auf wirklichen Beobachtungen beruht nichts, als die Zusammengesetztheit der Krystalle aus nach mehreren Richtungen über einander liegenden Blättchen bei solchen

Fossilien, die einen entweder offenen oder versteckten mehrfachen Durchgang des blättrigen Bruches besitzen. Bei allen Fossilien, die keinen dergleichen Bruch haben, ist die Construction der Krystalle aus ähnlichen Blättchen bloſs hypothetisch. Eben so verhält es sich mit der Zusammengesetztheit der Blättchen aus Molekeln, und mit den angeblichen Gestalten dieser Molekeln selbst, die durchaus nicht darzustellen sind, und wo also alles auf bloſsen Hypothesen beruht.

Die mathematische Berechnung der Krystalle und die damit verbundene Zurückführung derselben auf die möglichst einfachen Formen, die jedoch in der Natur bei den wenigsten Fossilien angetroffen werden, ist kein Gegenstand der eigentlichen Oryktognosie, sondern eignet sich, wie schon bemerkt worden ist, mehr zu einer abgesonderten Behandlung eines Nebenzweiges der Mineralogie, nämlich der Oryktometrie.

Fremdartige äuſsere Gestalten.

§. 60.

Fremdartige äuſsere Gestalten sind solche äuſsere Umrisse der Fossilien, welche ganz mit den Formen organischer Körper oder einzelner Theile derselben übereinkommen, und welche die Fossilien auch wirklich von diesen entlehnt haben. Man nennt sie auch Versteinerungen.

Ihre Entstehung haben sie aus jenen Katastrophen und Veränderungen, welche die Oberfläche der Erde erlitten hat. Die organischen Körper, welche damals vorhanden waren, wurden theils zerstört, theils nur mit verschüttet und begraben, und in der Folge von den sie umgebenden erdigen, metallischen und andern

Stoffen durchdrungen, und mit Beibehaltung ihrer Form in ihrer Mischung mehr oder weniger verändert. Andere, deren Wesenheit entweder zerstört, oder in eine andere Masse umwandelt wurde, haben in mineralischen Körpern Abdrücke zurückgelassen.

Die Versteinerungen werden in die Versteinerungen des Thierreichs, und in die des Pflanzenreichs eingetheilt.

a) Unter den Versteinerungen der Säugethiere (Zoolithen) sind jene einzelner Knochen (Osteolithen), Zähne (Odontolithen), und Hörner (Ceratolithen).

b) Versteinerungen der Vögel (Ornitholithen).

c) Versteinerungen von Fischen (Ichthynlithen).

d) Versteinerungen von Insekten (Entomolithen). Versteinerte Krebse (Gamarrholithen) und die Trilobiten.

e) Versteinerungen von Würmern:

aa) Schneckenversteinerungen (Cochlithen), Röhrensteine (Tubulithen), Zahnröhrensteine (Dentalithen).

bb) Muschelversteinerungen (Conchithen), Versteinerungen von Austern (Ostracithen), u. s. w.

f) Versteinerungen aus dem Pflanzenreich (Phytolithen), u. s. w.

IV. Die Beschaffenheit der äufsern Oberfläche.

Superficies externa, superficie esterna, la surface extérieure.

Die äufsere Oberfläche der Fossilien ist entweder ganz gleich und eben, oder sie zeigt mehrere oder we-

nigere, gröſsere oder kleinere Unebenheiten. Nach der Beschaffenheit jener Unebenheiten ist nun die äuſsere Oberfläche uneben, gekörnt, rauh, glatt, gestreift oder drusig.

1) Uneben, inaequalis, disuquale, inégale, ist sie, wenn sie aus ziemlich groſsen unregelmäſsigen Erhöhungen und Vertiefungen besteht. Das Unebene hat die gröſsten Unebenheiten. Es findet sich unter andern bei den Kalzedonkugeln.

2) Gekörnt, granulata, granellata, semée de grains, ist die Oberfläche, wenn sie aus kleinen einander ziemlich gleichen runden Erhöhungen besteht, so daſs es aussieht, als wäre sie mit kleinen Körnern bestreut. Es ist wieder entweder grob, oder fein gekörnt; z. B. bei den braunen Glaskopf, gediegen Arsenik, Strahlkies.

3) Rauh, aspera, ruvida, rude, ist sie, wenn die kaum bemerkbaren Unebenheiten scharf anzufühlen sind. Es hat wenig oder gar keinen Glanz. Von dieser Beschaffenheit sind mehrentheils die Geschiebe von Quarz und Bergkrystall.

4) Drusig, drusica, minuto cristallizata, en grouppes, wenn sie mit sehr kleinen, einander an Gröſse ziemlich gleichen Krystallen besetzt ist, wie bei dem Fluſs- und Schwerspath, Bergkrystall, Schwefelkies u. dergl.

5) Glatt, laevis, liscia, lisse, wenn gar keine Unebenheiten zu bemerken sind. So sind mehrentheils die Seitenflächen der Fluſsspathwürfel.

6) Gestreift, striata, scanalata, rayée, wenn sie aus kleinen in gerader Richtung fortgehenden, gleichlaufenden linienähnlichen Erhöhungen besteht. Das Gestreifte ist entweder:

a) Nach der Länge. longitudinaliter, pellunge, en long, wie beim Schörl.

b) Nach der Breite, latitudinaliter, pellargo, striata, à travers, wie die Seitenflächen der Säule des Bergkrystalls.

c) Nach der Diagonale, diagonaliter. Der würflich krystallisirte Eisenglanz und Arsenikkies.

7) Federartig, pennatim, striata a penna, en barbe de plumes. Ähnlich mit dem Bart einer Feder. Zuweilen bei gediegenem Wismuth.

8) Gestrickt, reticulatim, a rete, en tricotage. Ähnlich mit einem Netze. Findet sich auf den Klüften des Weisspeiskobaldes.

V. Der äussere Glanz.

Nitor externus, lo splendore esterno, l'éclat extérieur.

Bei den Phänomenen des Glanzes, welcher eine Wirkung der Zurückwerfung der Lichtstrahlen von der Oberfläche der Körper in unser Auge ist, hat man überhaupt 1). die Stärke des Glanzes; 2). die Art des Glanzes zu unterscheiden. Zwei Körper von gleichem Grade der Stärke des Glanzes machen in Ansehung dieses Glanzes doch oft einen ganz verschiedenen Eindruck auf unser Auge, und der Glanz von beiden scheint von ganz anderer Art zu seyn. Die Stärke des Glanzes hängt von der Glätte der Flächen ab, von welchen die Lichtstrahlen zurückgeworfen werden; die Art des Glanzes hingegen scheint mit der Dichtheit der Körper im Verhältniss zu stehen.

1) Die Stärke des Glanzes bestimmt man nach fünf Graden, gradus, gradi, les degrés.

a) Starkglänzend, multum nitens, lumeggi-

ante, très brillant, wenn der Glanz bei vollem Lichte blendend und schon in einer beträchtlichen Entfernung bemerklich ist. Es ist mit einer glatten Fläche verbunden, und findet sich bei Fossilien von blättrigem Bruche, als Bleyglanz, Fraueneis, Glimmer, Kalkspath, Bergkrystall.

b) Glänzend, nitens, splendente, brillant, wenn der Glanz in einiger Entfernung bemerklich, aber in der Nähe erst deutlicher wird. Der Quarz, der Schörl, der Beryll, der Schwerspath, Kalkspath, Apatit, das gediegene Gold, die Platina, gediegen Silber u. s. w. haben diesen Glanz.

c) Wenig glänzend, parum nitens, fioco lucente, peu brillant, wenn man das Fossil nahe halten mufs, um den Glanz zu bemerken. So findet man gewöhnlich den Porcellan-Jaspis, den gemeinen Strahlstein, den gemeinen Quarz, den gemeinen Schwefelkies.

d) Schimmernd, micans, scintillante, étincellant, wenn das Fossil selbst in der Nähe nur an einigen Puncten sich glänzend zeigt. Man findet so den Feuerstein, den Thonschiefer, den Chlorit u. s. w.

e) Matt, nitoris expers, spento, pas luisant, wenn gar kein Glanz zu bemerken ist. So sind die Fossilien mit erdigem Bruche, Kreide, Trippel u. dergl.

2) Die Arten, species, specie, diverses sortes, des Glanzes, lassen sich nicht definiren, sondern blofs durch Vergleichung mit solchen Körpern, wo solche ausgezeichnet vorkommen, angeben. Man hat deren sechs angenommen; diese sind:

a) Metallischer Glanz, nitor metallicus, splen-

dore metallico, l'èclat mètallique. Mit ihm ist immer Undurchsichtigkeit verbunden. Er findet sich bei den Metallen und vielen metallischen Fossilien; z. B. bei dem Bleyglanz, Kupferkies, Weifsgüldigerz u. s. w.

b) Halbmetallischer Glanz. Man findet ihn bei den weifsen und gelblichgrauen Glimmer.

c) Demantglanz, nitor adamantinus, splendore adamantino, l'èclat de diamant. Man findet ihn bei dem Demant, dem Zirkon, dem weifsen Bleyerz.

d) Perlmutterglanz, nitor margaritinus, splendore madreperlaceo, l'èclat de nacre de perles. Zeichnet sich durch etwas sanft schielendes aus, und findet sich nur bei Fossilien von weifser oder lichter Farbe, z. B. bei dem Zeolith, Schieferspath, Cyanit, Anhydrit, Fraueneis; man nennt ihn auch Seidenglanz.

e) Fettglanz oder Wachsglanz, nitor cereus, splendore cereo, l'èlat de cire. Er findet sich immer nur bei bunten Farben. Die Fossilien sind gleichsam wie mit Öhl überzogen; z. B. der Bernstein, einige Steinkohlen, das Bergtheer, der Pechstein u. s. w.

f) Glasglanz, nitor vitreus, splendore di vetro, l'èlat de verre. Bei dem Bergkrystall, Topas, Quarz u. s. w.

Die Bestimmung des Glanzes fordert volles Licht, und die Fossilien dürfen nicht viel betastet werden, weil dadurch oft ihr eigenthümlicher Glanz geändert wird.

VI. Der Bruch.

A. Der Bruch, Fractura, lo schianto, la cassure.

Unter dem Bruche versteht man die Gestalt der

innern Flächen eines Fossils, welche beim Zerschlagen und Spalten desselben zum Vorschein kommen. Die Gestalt dieser Flächen hängt von der Art der Verbindung der gleichartigen Theile ab, aus welchen das Fossil zusammengehäuft ist. Diese sind entweder gleich unmittelbar mit einander verbunden, oder sie machen wieder gröſsere Theile aus, welche nicht alle drei körperlichen Ausdehnungen zu haben scheinen, und deſswegen linien- oder flächenähnlich sind; man nennt sie abgesonderte Theilchen. Nach der Verschiedenheit dieser abgesonderten Theilchen hat man auch folgende fünf Arten des Bruches, als den dichten, fasrigen, strahligen, blättrigen und schiefrigen Bruch.

1. Bei den dichten (ungespaltenen) densa, compatto, compacte, sind die kleinsten zusammengehäuften Theilchen, aus welchen das Ganze besteht, so innig mit einander verbunden, daſs man keine besondern Theilchen, wohl aber verschiedene Arten von Unebenheiten wahrnehmen kann. Diese Art des Bruches kommt äuſserst häufig vor, und hat folgende Abänderungen, als:

a) Splittrig, festucosa, scheggioso, eclatée, wenn ein Fossil auf seiner Bruchfläche mehrere kleine Schiefer oder Splitter hat, die an dem einen dicken Ende noch mit dem Ganzen verwachsen, an dem andern aber dünn und lose sind; so daſs die Lichtstrahlen durchfallen können, es ist daher mit diesem Bruche stäts entweder Halbdurchsichtigkeit oder ein Durchscheinen verbunden. Man trifft ihn bei dem dichten Kalkstein, dem Hornstein, dem Nephrit, Serpentin

und Quarz. Nach der Gröſse der Splitter ist er wieder grob und feinsplittrig.

b) Eben, aequalis, piano, unie, wenn gar keine oder nur wenig und geringere Unebenheiten zu bemerken sind. Findet sich gewöhnlich beim Kalzedon, Chrysopras, Bleyschweif, auch beim lidischen Stein, dichten Rotheisenstein. Er geht ins Groſsmuschlige und ins Splittrige über.

c) Muschlig, conchaeformis, a conca, en coquilles, nennt man die Abänderung des dichten Bruches, welche aus plattrunden gröſsern oder kleinern Erhöhungen und Vertiefungen besteht, die mit der Form einer flacher Muschel einige Ähnlichkeit haben. Er kommt bei allen Graden des Glanzes und der Durchsichtigkeit vor, und scheint aus der vollkommensten chemischen Auflösung entstanden zu seyn.

Das Muschelige wird wieder nach der Gröſse und Vollkommenheit ins Groſsmuschlige und Kleinmuschlige, vollkommen und unvollkommen Muschlige abgetheilt. Der Feuerstein, Obsidian, Pechstein, Bergkrystall, Granat, Opal, Porzellanjaspis u. s. w. besitzen diesen Bruch.

d) Uneben, inaequalis, malpiano, inegale, ist der dichte Bruch, wenn die Bruchstücke sehr ausgezeichnete, aber immer eckige und unregelmäſsige Erhöhungen zeigen. Er ist besonders den metallischen Fossilien eigen. Nach der Gröſse dieser Erhöhungen, welche man Korn nennt, unterscheidet man auch den unebnen Bruch vom groben, kleinen und feinen Korn. Der Kupferkies, Schwefelkies, Fahlerz, Kupfernickel, Arsenikkies u. s. w. dienen als Beispiele.

e) **Erdig**, terrea, terroso, terreuse, ist der dichte Bruch, wenn die häufigen sehr kleinen Unebenheiten ein rauhes Ansehen ohne allen Glanz haben. Dadurch unterscheidet er sich vom unebnen Bruche mit feinem Korne. Erdigen Bruch haben Kreide, Trippel, Thoneisenstein, Porzellanthon, der Erdkobald.

f) **Hackig**, hamata, uncinato, en hameçons, ist er, wenn die Bruchfläche kleine, hackenförmig gebogene Spitzen hat, die sich nicht immer durch's Gesicht, sondern oft blofs nur durchs Gefühl bemerken lassen. Er kommt nur bei gediegenen Metallen vor, die in hohem Grad geschmeidig sind; als z. B. beim gediegenen Gold und Silber.

2) **Fasriger (gespaltener) Bruch**, fibrosa, fibroso, fibreuse. Bei diesem stellt das Innere kein Continuum dar, sondern besteht aus lauter linienähnlichen, abgesonderten Theilchen, bei welchen blofs die Ausdehnung in die Länge zu bemerken ist. Es scheint dabei ebenfalls ein Krystallisationsprocefs, nur nicht ganz frei und ruhig gewirkt zu haben. Er hat einige Abänderungen, und ist in Hinsicht auf die Stärke der Fasern **grob** und **feinfasrig**, fibris crassiusculis et tenuibus, fibro grasso et sottile, à fibres grosses et fines.

Von der ersten Abänderung kommt der Gyps, das Steinsalz, der Asbest, Braunstein u. s. w. vor, von der zweiten aber der Malachit, der Glaskopf, Kalksinter und Amianth.

Die Richtung und Lage der Fasern.

α) **geradfasrig**, fibris rectis, fibro dritto, à fibres droites. Beim Rothglaskopf, Malachit, Steinsalz.

β) krummfasrig, fibris curvis, fibro curvo, à fibres courbes, wie der mehrste Asbest und Amianth, der fasrige Gips.

γ) Gleichlaufendfasrig, fibris parallelis, fibro parallelo, à fibres paralleles, bei dem rothen und braunen Glaskopf, Amianth, Steinsalz u. s. w.

δ) Auseinanderlaufend, fibris divergentibus, fibro divergente, divergentes, welche wieder entweder sternförmig, stellatim, à stella, en étoiles, oder büschelförmig, fasciculatim, à fascette, en faisseaux getheilt ist. Der Zeolith, der Kalksinther, Kobaldblüthe, der Tremolith, der Glaskopf u. s. w. kommen in diesen Abänderungen vor.

3) Strahlig, radiata, raggioso, rayonée, unterscheidet sich von dem Fasrigen nur darin, daſs die abgesonderten Theilchen, aus welchen das Ganze besteht, eine gröſsere Ausdehnung in die Breite haben. Es kommt diese Abänderung bei denselben Fossilien vor, und wird in das Breit- und Schmalstrahlige, radiis latis, et arctis, eingetheilt. Beispiele gibt der Cyanit, der gemeine Strahlstein u. s. w.

4) Blättrig, lamellosa, fogliaceo, feuilletée, ist der Bruch, wenn die abgesonderten Theile ebenfalls zwei Dimensionen haben, und von ziemlich gleicher Länge und Breite, ohne merklicher Dicke sind; man nennt sie daher Blätter. Die meisten Fossilien, welche einen blättrigen Bruch haben, zeichnen sich auch noch durch einen spiegelnden Glanz aus, indem die Lichtstrahlen von jedem Theilchen der glatten Bruchfläche gleich stark zurückgeworfen werden. Die Blätter liegen bald in einer, bald in mehreren

Richtungen über einander. Der blättrige Bruch findet sich bei allen Graden der Durchsichtigkeit, er gibt meist regelmäſsige Bruchstücke, und die Fossilien zeigen fast jederzeit Krystallisationen. Wahrscheinlich hat er sich daher aus der vollkommensten chemischen Auflösung, und bei der mehrsten Ruhe erzeugt. Man trifft diesen Bruch häufig an.

Bei der Bestimmung des blättrigen Bruches muſs man Acht haben:

1) Auf die Gröſse der Blätter, die entweder groſs oder klein sind.

2) Auf die Vollkommenheit derselben, indem einige Fossilien, wie z. B. die Spatharten, Fraueneis, einen vollkommenen, andere Fossilien aber, wie z. B. der Beryll, der schörlartige Beryll u. s. w. einen unvollkommen blättrigen Bruch haben.

3) Auf die Lage der Blätter; denn diese sind entweder:

a) geradblättrig, lamellis rectis, dritto fogliaceo, en feuilles droites, wie der Kalkspath, das Fraueneis, oder

b) krummblättrig, lamellis curvis, curvo fogliaceo, en feuilles courbes, wie bei einigen Abänderungen des Talks, des Glimmers, des Schieferspaths u. s, w. Man bestimmt noch ferner die Art, ob es sphärisch, wellenförmig, blumigblättrig oder unbestimmt blättrig ist.

4) Auf den Durchgang der Blätter, lamellarum meatus, direzione de' fogli, le passage de feuilles. Darunter versteht man die Anzahl von bestimmten Richtungen, in welchen ein Fossil blättrigen Bruch zeigt, und nach welchen es

sich also spalten läfst. Bei einigen Fossilien liegen die Blätter nicht nur wie in einem Buche horizontal auf einander, so dafs die obere und untere Bruchfläche glatt und spiegelnd ist, sondern das andere Blättchen, unter einem bestimmten mehr oder minder schiefen Winkel, gleichsam durch jene durchgehen: so dafs jedes Theilchen eines solchen Fossils zu einem, zwei, drei, vier oder mehreren Blättern gehört, und dafs ein solches Fossil nicht nur auf zwei Seiten blättrig und spiegelnd ist, sondern auf vier, sechs, acht und mehreren Seiten. Es kann daher nach eben so vielen Richtungen in Blättchen gespalten werden. Man kennt folgende Arten des Durchgangs der Blätter bei den Fossilien:

Den einfachen (simplex) wie bei dem Fraueneis, dem Glimmer, dem Talk.

Den zweifachen (duplex) wenn durch die horizontale Lage unter einem fast rechten Winkel andere Blättchen durchgehen, so, dafs ein solches Fossil, wie der Feldspath, Hornblende, Tremolit vier glänzende und blättrige Flächen hat, nach welchen es gespalten werden kann.

Den dreifachen Durchgang (triplex). Die Fossilien mit diesem Durchgang haben sechs spiegelnde Flächen, und zerspringen beim Zerschlagen stäts in kubische Stücke, wie z. B. der Kalkspath, der Schwerspath, der Bleyglanz, Steinsalz, Braunspath.

Den vierfachen Durchgang, (quadruplex). Dieser gibt acht blättrige glänzende Flächen, wie z. B. die oktaedrischen Bruchstücke des Flufsspaths, Eisenglanzes, Demants u. s. w.

Mehrfach ist der Durchgang, wenn mehr als nach vier Richtungen das Fossil gespalten werden

kann. So schneiden sich alle sechs Durchgänge unter gleichen schiefen Winkeln bei dem Bergkrystall.

Die verschiedenen Arten des Bruchs bei den Fossilien gehen nicht nur in einander über, sondern was besonders merkwürdig ist, es gibt Fossilien, bei welchen stäts zwei verschiedene Arten des Bruches gegenwärtig sind; so hat z. B. der Topas einen blättrigen Querbruch, und einen muschligen Längebruch.

5) Der schiefrige Bruch, schistosa, schistaceo, en lames, ist von den blättrigen dadurch unterschieden, daſs die abgesonderten Theilchen eine etwas beträchtlichere aber ungleiche Dicke haben; sie sind entweder geradschiefrig, wie bei den meisten Thonschieferarten, dem Gneis, dem Glimmerschiefer u. s. w.; oder krummschiefrig, wie nebst obigen der bituminöse Mergelschiefer, der glänzende Alaunschiefer u. s. w.

§. 61.

B) Gestalt der Bruchstücke.

Figura fragmentorum, figura dell' infranti, la figure de morceaux detachés.

Man versteht darunter die Formen, welche ein Fossil annimmt, wenn es zerschlagen wird; denn hierin unterscheiden sich auch manche Fossilien sehr auffallend von einander, indem einige eine regelmäſsige, regularem, regolare, régulière, andere aber eine unregelmäſsige Gestalt, irregularem figuram, annehmen. Von dem ersten kommen folgende Veränderungen vor:

1) Würfliche Bruchstücke, cubica, cubici, cubique, welche man bei dem blättrigen Steinsalz und dem Bleyglanze antrifft.

2) Rhomboidalische. Diese finden sich bei dem Kalkspath, Schwerspath, dem späthigen Eisenstein. Diese und die vorhergehende Abänderung sind bloſs Folgen von dem dreiseitigen Durchgang der Blätter eines Fossils.

3) Pyramidalische, pyramidalis. Diese trifft man bei dem Fluſsspath an. Diese Bruchstücke sind selten ganz deutlich, weil sie meist sehr verstümmelt sind, und ihre Kanten und Ecken verloren haben.

Von den unregelmäſsigen Bruchstücken, fragmenta irregularia, gibt es folgende Abänderungen:

1) Keilförmig, cuneiformia, a conio, en coins, diese sind länglicht und an dem einen Ende ungleich stärker, als an dem entgegengesetzten. Der Zeolith, der rothe Glaskopf und das kornische Zinnerz springen öfters in keilförmige Bruchstücke.

2) splittrige, festucae formia, scheggiosi, en èclats, sind lang und schmal, und gehen gewöhnlich etwas spitzig an ihren Enden zu. Die meisten Amianth und Asbestarten, der fasrige Glaskopf u. s. w. springen zuweilen in solche Bruchstücke.

3) Scheibenförmige, orbicularia, a disco, orbiculaires. Diese sind dünn und breit, und gehen an den Enden meist scharf zu, wie z. B der Glimmer und einige Thonschiefer.

4) Unbestimmteckige, indeterminata, incerto angolari, indèterminès, sind die gewöhnlichsten, die man nach der Schärfe ihrer Kanten eintheilt. Der Quarz, der Bergkrystall, Hornstein, Feuerstein, Kalkstein, Kreide u. s. w. können als Beispiele davon dienen.

VII. Die Durchsichtigkeit.

Pelluciditas, la diafanaita, la diaphaneite.

Das nächst folgende generische Kennzeichen der Fossilien, welches man durchs Gesicht an denselben beobachtet, ist die Durchsichtigkeit; denn auch in Rücksicht dieser Eigenschaft sind die Fossilien verschieden. Man versteht darunter das verschiedene Verhalten der Körper in Hinsicht auf das Durchlassen der Lichtstrahlen. Um die Durchsichtigkeit näher zu bestimmen, hat Herr Werner folgende Grade derselben angenommen:

1) Durchsichtig, diaphanum, diaphano, diaphane, nennt man ein Fossil, welches den Lichtstrahlen einen ungehinderten Durchgang verstattet, so daſs man sowohl durch groſse als kleine Stücke desselben alle Gegenstände vollkommen deutlich erkennen kann. Dieser Grad von Durchsichtigkeit findet vorzüglich nur bei Krystallen statt. Man ist aber noch nicht ganz über die Ursache desselben einig. Descartes glaubt, der Grund liege in der geradlinigen Anordnung und Lage der mit Lichtmaterie erfüllten Zwischenräume. Newton hingegen sucht die Durchsichtigkeit in der durchaus gleichförmigen Dichtigkeit der Körper, deren Theilchen sowohl als die Zwischenräume zu klein sind, als daſs sie merkliche Zurückwerfungen des Lichts verursachen könnten. So viel scheint indessen gewiſs zu seyn, daſs die Durchsichtigkeit bei den Fossilien sowohl eine gewisse Form der einzelnen Theile, als auch eine gewisse Verbindung derselben voraussetzt, und daſs die letztern bloſs Folgen einer vorhergegangenen vollkom-

menen chemischen Auflösung sind. Diese Fossilien sind entweder gemein, simpliciter, commune, simplement, oder verdoppelnd durchsichtig, dupplicans, raddopiante diafano, doublant les objets. Bei erstern erscheinen die Gegenstände nur einfach, wie z. B. dem Glimmer, dem Fraueneis, bei letztern aber doppelt wie bei dem Doppelspath.

2) Halbdurchsichtig, semidiaphanum, sind die Fossilien, wenn man nur noch durch dünne Stücke durchsehen kann, und die Gegenstände dem Auge auch selbst dann nur undeutlich und wie mit einem Nebel umgeben erscheinen. Das Halbdurchsichtige kommt am seltensten vor, und zwar noch am häufigsten bei den Kieselgattungen. Man findet so gewöhnlich den gemeinen gelben Opal, den rothen und gelben Karneol, den meisten Kalzedon.

3) Durchscheinend, transparens, trasparente, transparent, wenn man weder durch dicke noch durch dünne Stücke einen Gegenstand erkennen kann, durch welche aber einiges Licht fällt und sie erleuchtet. So findet man den Feuerstein, den derben Flufsspath, den Strahlzeolith, den mehrsten Quarz, den weifsen feinkörnigen Kalkstein von Carara, die Opalarten.

4. An den Kanten durchscheinend, marginibus, trasparente a margine, transparent aux bords, wird von denjenigen Fossilien gesagt, welche nur an den dünnsten und schärfsten Stellen, wie die Kanten sind, durchscheinen lassen, und welches man gewöhnlich erst dann deutlich sehen kann, wenn die Fossilien gegen das Licht gehalten werden. Man findet es bei

dem Hornstein, dem dunkeln Feuerstein, dem Gyps, dem Heliotropp, dem dichten Kalkstein u. s. w.

5) Undurchsichtig, opacum, opaco, opaque, sind die Fossilien, wenn sie auch an den dünnsten Stellen kein Licht durchgehen lassen. Das Undurchsichtige findet man sehr häufig unter den Fossilien, besonders solchen, welche eine schwarze und metallische Farbe haben; ferner unter den Erden, Metalkalken, den Jaspisarten, der Schwarzkohle, den Basalt u. s. w.

Daſs übrigens alle die Grade von Durchsichtigkeit ganz unvermerkt in einander übergehen, versteht sich von selbst.

VIII. Der Strich.

Rasura seu tritura, raschiatura, la racture.

Unter dem Striche versteht man das Ansehen, welches die Fossilien bekommen, wenn sie mit einem harten Körper, z. B. mit einem Messer, einer Nadel u. s w. geritzt oder gerieben werden. Sie verändern entweder hierbei ihre Farbe und ihren Glanz, oder sie verändern selbe nicht.

Bei den meisten bunten und schwarzen Steinarten ist der Strich von einer weiſsen oder grauen Farbe, die sich öfters in diejenige Farbe zieht, welche das Fossil eigentlich hat.

Beispiele von beträchtlichen Farbenveränderungen geben: Eisenglanz, der bei stahlgrauer Farbe einen kirschrothen, Wolfram, der bei graulich schwarzer Farbe einen bräunlichrothen, rothes Rauschgelb und Bleyerz, das bei morgenrother Farbe einen pomeranzengelben Strich gibt; der Alaunschiefer erhält einen schwarzen, der Brandschiefer einen lichten Strich.

Zu Beispielen von verändertem Glanze dienen: Töpferthon, Steinmark, Walkererde, Speckstein, Schwarz- und Braun-Erdkobald, welche sämmtlich an und für sich matt sind, durch den Strich aber mehr oder weniger Glanz erhalten; das Grauspiesglaserz, der Kupferkies verliert seinen Glanz nach dem Striche, eben so alle Arten des Glimmers, die einen erdigen Strich zeigen; der Glanz des gediegenen Goldes und Silbers wird durch den Strich erhöht.

IX. Das Abfärben.

Tinctura, l'accoloramento, la proprieté de teindre en le touchant.

Die Fossilien unterscheiden sich auch dadurch, dafs einige, wenn man sie angreift oder auf Papier streicht, Theile zurücklassen, andere aber nicht. Jene Eigenschaft wird das Abfärben genannt. Als Beispiele können die Kreide, die gelbe Erde, der Graphit, der rothe Eisenstein, der Braunstein, der Bleyglanz, das Wasserbley u. s w. dienen. Zu bemerken ist, dafs einige Fossilien abfärben und zugleich schreiben, als Graphit, Kreide, andere aber blofs abfärben und nicht schreiben, wie die Mondmilch.

X. Das Gefüge.

Textura, testura, la texture.

Dieses ist das letzte äufsere Kennzeichen für den Sinn des Gesichts. Es zeigt die Zusammensetzung der Theilchen des mineralischen Körpers nach ihrer Länge und Breite, in so weit es sich ohne einer nähern Untersuchung dem Anblicke darstellet, und ohne Rücksicht auf besondere Gestalt der Oberfläche oder des Ganzen als Bruchstück zu nehmen.

Hier bemerkt man:

a) Ein gleichförmiges Gefüge, textura aequabilis, testura egale, oder auch ein dichtes, wo gar keine besondere Richtung der Theile nach der Länge und Breite wahrgenommen wird.

b) Ein fasriges, fibrosa, fibreuse. Wo die Theilchen nach Linien, die den Fasern gleichen, laufen. Nach der Stärke wird es, wie bei dem Bruche, grob-, dick-, zart-, dünnfasrig, nach der Richtung gerad - oder krummfasrig, nach der Lage gleichlaufend, auseinanderlaufend, verworren, wellenförmig u. s. w. benennt.

c) Ein strahlendes, radiata, raggioso, rayonné, wenn die Theile nach dünnen langen Fäden aus einem Puncte ausgehen. Hier bemerkt man, daſs es kleine, breite oder sich durchkreuzende Strahlen gibt, nach welchen dann das Gefüge benannt wird.

d) Ein blättriges, lamellosa, fogliaceo, feuilletée, wenn die Theile auf und über einander gleichlaufend sind, und Flächen bilden, welche glatt und spiegelglänzend sind. Man bemerkt hier und bei den vorhergehenden ein groſs- oder klein-, gerad- oder krummblättriges und wellenförmiges Gefüge.

B. Kennzeichen für das Gefühl.

XI. Das Anfühlen.

Attactus, il toccamento, l'attouchement.

Dadurch wird in den Fingern ein verschiedenes Gefühl erregt; so zeigen sich einige Fossilien beim Anfühlen:

mager, macre, arido, aride, wie die Kreide der Trippel.

Fett, pinque, gras, als wäre das Fossil mit Fett überstrichen; wie der Graphit, Talk, Speckstein, Walkererde; dann:

glatt, laeve, liscio, poli; und

rauh, aspere, aspero, apre.

Ferner ist hierbei noch die verschiedene Temperatur zu berücksichtigen, indem sich einige Fossilien kälter als andere anfühlen lassen. Dieses hängt theils von der mehrern oder mindern Anzahl der Berührungspunkte, die ein Fossil der Hand darbiethet, also von seiner Dichtigkeit, theils von der wärmeleitenden Eigenschaft des Fossils ab. Es ist besonders bei den Edelsteinen characteristisch, und ein Geübter kann bloſs mit Hülfe dieses Kennzeichens einen echten Edelstein von einem Glasflusse unterscheiden. Die Hand muſs bei diesem Versuche selbst mäſsig warm seyn. Man hat vier Grade desselben angenommen.

a) Sehr kalt, frigidissimum, il piu freddo, le plus froid, so fühlen sich die Edelsteine, das Quecksilber, der Agat an.

b) Kalt, frigidum, freddo, froid, der Kalkstein, der geschliffene Marmor.

c) Ziemlich kalt, frigidiusculum, aliquanto freddo, assez froid, der Serpentin, der Gyps, der geschliffene Alabaster.

d) Wenig kalt, parum frigidum, appena freddo, peu froid, der Bernstein, die Steinkohlen.

Die Beschaffenheit der Oberfläche muſs übrigens ziemlich gleich seyn, indem sich eine glatte Fläche der Dichtigkeit wegen immer kälter anfühlt als eine rauhe.

XII. Die Härte.

Durities, la durezza, la dureté.

Unter Härte versteht man den Grad des Widerstandes, welchen ein Körper einem andern Körper, welcher seine Form durch Druck ändern, oder zwischen seine Theile eindringen will, entgegensetzt. Ist der Widerstand groſs, und wird zum Eindringen in den Körper eine beträchtliche Kraft erfordert, so nennt man ihn hart; widersteht er nur schwach, und lassen sich seine Theile leicht trennen, so nennt man ihn weich. Im Allgemeinen läſst sich dieses Verhältniſs der Körper schon durchs Anfühlen beurtheilen, indem sich ein weicher Körper, wie Gyps, weit gelinder und weicher anfühlt, als ein harter; z. B. Quarz. Zu genauerer Bestimmung des Grades der Härte aber ist es nöthig, das Gefühl durch einige einfache Werkzeuge gleichsam zu bewaffnen. Dazu dienen bei den weichen Fossilien das Messer, bei den härtern der Stahl, und bei den allerhärtesten die Feile. Der Grade selbst hat man viere angenommen; die Benennung ist hart, halbhart, weich und sehr weich.

1) Hart, durum, duro, dur, sind die Fossilien, wenn sie sich mit dem Messer durchaus gar nicht schaben lassen, und bei dem Zusammenschlagen mit dem Stahle Funken geben; die weitern Abstufungen dieses Grades bestimmt man durch die Feile, und die harten Fossilien werden entweder:

a) gar nicht von der Feile angegriffen, sondern nützen letztere vielmehr ab, wie Demant, Saphir, Smirgel, oder

b) sie werden, jedoch nur schwach, von

der Feile angegriffen, wie Granat, Kalzedon, Feuerstein, Quarz u. s. w.

e) Sie werden stark von der Feile angegriffen; wie Porcellanjaspis, Schwefelkies, Eisenglanz, Feldspath, Arsenikkies u. s. w.

2) Halbhart, semidurum, semiduro, semidur, sind die Fossilien, wenn sie mit dem Stahle keine Funken mehr geben, sich aber doch nur schwer mit dem Messer schaben lassen; wie Pechstein, Basalt, Fahlerz, Blende, Flufsspath, Kalkstein, Kupferkies, der sich dadurch vom Eisenkies, welcher Funken gibt, unterscheidet.

3) Weich, molle, tenero, mou, sind die Fossilien, wenn sie sich leicht schaben lassen; wie Wolfram, Schwerspath, Serpentin, Bleyglanz.

4) Sehr weich nennt man sie aber, wenn sie selbst auch Eindrücke von den Fingernägeln annehmen; wie Gyps, Fraueneis, Speckstein, Kreide.

In Hinsicht des Zusammenhanges der Theile hat man für das Gefühl drei Grade der Festigkeit angenommen, als spröde, mild und geschmeidig.

1) Spröde, fragile, fragile, cassant, sind diejenigen Fossilien, deren Theile ganz unverschiebbar sind. Bei dem Schaben mit einem Messer geben sie unter einem knirrschenden Geräusche staubartige Theilchen, die von dem Messer wegspringen. Die meisten harten Fossilien sind spröde.

2) Milde, lene, trattabile, pliant, sind diejenigen Fossilien, die sich ohne jenes knirrschende Geräusch schaben und schneiden, und gröbere Theile davon auf dem Messer liegen lassen. Von dieser Art sind die mehrsten weichen Fossilien;

z. B. der Bleyglanz, der Graphit, Kupferglas, Wasserbley.

3) Geschmeidig, ductile, duttile, ductile, sind die Fossilien, deren Theile ohne aus dem Zusammenhange zu kommen, schon merklich verschiebbar sind, und die sich daher unter dem Hammer dehnen und strecken lassen. Sie lassen sich ohne das geringste Geräusch schneiden. Dahin gehören die meisten Metalle, ingleichen das Glaserz.

§. 62.

In Hinsicht des Verhaltens der Fossilien gegen den Hammer, d. h. ihrer Zerspringbarkeit, findet das Verhältniſs statt, daſs, je härter und spröder die Fossilien sind, sie desto leichter unter dem Hammer zerspringen und zerschlagen werden können. Herr Werner hat fünf Grade festgesetzt:

1) Sehr schwer zerspringbar, tenacissimum, appena spezzabile, fort difficile á casser, wie alle geschmeidigen gediegenen Metalle, Glaserz, feinkörnige Hornblende, Basalt.

2) Schwer zerspringbar, multum tenax, a forza spezzabile, difficile á casser, wie Hornstein, Quarz, Schwefelkies.

3) Nicht sonderlich schwer zerspringbar, non multum tenax, mezzamente spezzabile, difficile á casser; wie Kalzedon, Feuerstein, Kupferkies.

4) Leicht zerspringbar, parum tenax, perpoco spezzabile, facile á casser, wie Opal, Kalkspath, Fluſsspath, Bleyglanz, Schieferkohle.

Herr Hauy hat in Hinsicht auf die Härte der Fossilien viele sinnreiche Versuche angestellt, drei

Normalkörper hiezu gewählt, und jene Fossilien für die härtesten angenommen, welche den Quarz ritzen; dann folgten jene, welche das gemeine Glas, und dann jene, welche den Feldspath ritzen. Diese Charaktere dienen oft aufserordentlich zur Bestimmung der Fossilien.

XIII. Die Biegsamkeit.

Flexibilitas, flessibilita, flexibilité.

Die festen Fossilien unterscheiden sich auch noch dadurch von einander, dafs sich einige entweder in gröfsern oder kleinern Stücken biegen lassen, ohne zu zerbrechen, andere hingegen nicht. Die mehrsten Fossilien sind unbiegsam, nur wenige biegsam. Letztere sind entweder gemein oder elastisch biegsam. Gemein biegsam sind sie, wenn sie nach Entfernung der sie biegenden Kraft in der Lage, in welche sie durchs Biegen versetzt worden sind, verharren. Elastisch biegsam hingegen nennt man sie, wenn sie sich nach Entfernung der sie biegenden Kraft von selbst wieder in ihre vorige Richtung zurück versetzen. Letzteres kömmt fast allein bei dem grofsblättrigen Glimmer vor, ersteres bei den Blättchen des gemeinen Talks, den Fasern des Amianths und bei allen geschmeidigen Fossilien.

XIV. Das Anhängen an der Zunge.

Adhaesio ad linguam, l'adesione alla lingua, l'adhesion à la langue.

Wenn man die Fossilien an die Zunge oder befeuchteten Lippen bringt, so saugen einige die Feuchtigkeit derselben ein, und hängen an, so dafs man einigen Widerstand bemerkt, wenn man sie wegziehen will; andere thun dieses nicht. Es hängen nur

wenig feste Fossilien an der Zunge, und diese sind mehrentheils solche, welche erdigen Bruch haben, und weich oder sehr weich sind. Durch das Einsaugen der Flüssigkeiten entsteht zwischen dem Fossil und dem feuchten Körper ein luftleerer Raum, und hieraus entspringt das Anhängen. Man hat folgende Grade angenommen:

1) Stark an der Zunge hängend, fortiter, forte, fort, wie Bol, Meerschaum, Steinmark und der veränderliche Opal (Weltauge, Hydrophan).
2) Ziemlich stark, mediocriter, poco forte, assez, wie der Töpferthon, Kreide.
3) Wenig an der Zunge hängend, parum, poco, peu, wie der Trippel, Porcellanerde.

C. Für den Geschmack.

XV. Der Geschmack.

Sapor, il sapore, le gout.

Einen Geschmack auf der Zunge verursachen bloſs die salzigen Fossilen, alle übrigen sind ganz geschmacklos. Für die Bestimmung der erstern ist dieses aber auch ein Hauptkennzeichen. Man hat folgende Arten des Geschmacks:

a) Gemeinsalziger, commune-salsus, salso commune, salé, bei dem Steinsalze.
b) süſs zusammenziehend, dulce adstringens, dolce agresto, douceatre adstringent, bei dem Alaun.
c) Herb zusammenziehend, stypticus, lazzo, âpre adstringent, bei dem natürlichen Vitriol, vorzüglich bei dem Kupfer- und Zinkvitriol.
d) salzig bitter, salso amarus, salso amaro, salé amer, bei dem Bittersalze.
e) Salzig kühlend, frigido salsus, salso refrigerante, salé frais, bei dem Salpeter.

f) Laugenartig, causticus, caustico, alcalin, das Natron.

g) Salzig brennend, harnartig, salsoardens, urinosus, salso ardente urinoso, urineux ardent, der Salmiak.

Bei Untersuchung dieses Kennzeichens braucht man immer viel Vorsicht, um sich nicht einen Schaden mit stark ätzenden Körpern zuzufügen.

D. Für den Geruch.

XVI. Der Geruch.

Odor, l'odore, l'odeur.

Einige Fossilien geben einen eigenen Geruch von sich, die meisten aber sind ohne Geruch. Man hat dabei theils auf die Beschaffenheit des Geruchs selbst, theils auf die Art und Weise, wie sie denselben von sich geben, zu sehen. Einige Fossilien geben Geruch:

1) Für sich und ohne weitere Behandlung von sich, und zwar:

a) Bituminösen, bituminosus, bituminoso, bitumineuse, das Erdpech.

b) Schwach schweflichen, sulphureus, zolforoso, odeur de souffre, der Schwefel.

2) Nach dem Anhauchen, halitu, dopo l'alito, après avoir poussé son haleine sur le mineral.

a) Thonigen, argilosus, argillaceo, argilleuse, der Töpferthon.

b) Bitterlichen, amarus, amariccio d'argilla, amère: der Chlorit, die Hornblende.

3) Nach dem Reiben, frictione, dopo lo strafinamento, après le frottement.

a) Urinösen, urinosus, urinoso, urineuse, der Stinkstein.

b) Schweflichen, sulphureus, zolforoso, odeur de souffre, der Schwefelkies.

c) Knoblauchartigen, alliaceus, agliaceo, arsenicale, alliaire, der gediegene Arsenik.

d) Einen empyreumatischen, oder brandigen, empyrematicus, empyrematico, empyrematique, wenn zwei Kieselsteine an einander gerieben werden.

E. Für das Gehör.

Auditus, udito, l'ouie.

Für dieses Organ ist auch nur ein einziges Kennzeichen, das nur bei festen Fossilien statt findet; es ist der Ton, welchen einige Fossilien bei einer gewissen Behandlung von sich geben; und zwar:

1) Einige geben, wenn man sie frei hält und mit einem harten Körper daran schlägt, einen hellen

XVII. Klang

sonus, suono, le son, von sich, wie gediegen Arsenik, Bergkrystall, Zeichenschiefer, Klingstein. Man muſs aber dazu Stücke wählen, die eine gröſsere Ausdehnung in die Länge und Breite, als in die Dicke haben.

2) Bei andern hört man, wenn sie mit der Hand gestrichen werden, ein Rauschen, strepitus, strepito, bruit, wie bei trockenem Holze; z. B. der Berkork, Mehlzeolith.

3) Das Knirschen, stridor, scrosciante, craquement, bemerkt man bei einigen Fossilien, wenn man sie biegt, schabt, schneidet, zusammendrückt. So knittert der gemeine Talk, das Zinn im metallischen Zustande, das natürliche Amalgam.

Siebenter Abschnitt.

§. 63.

Innere Kennzeichen der Mineralien.

Die bisher auseinander gesetzten Kennzeichen der Mineralien, werden die äuſsern Kennzeichen genannt, weil wir zu ihrer Auffassung bloſs unserer äuſsern Sinne bedürfen. Berücksichtigen wir aber an einem vorgelegten Mineral die Erscheinungen, welche den innern quantitativen und qualitativen Verhältnissen der zusammensetzenden Theile zu Folge, durch gewisse Veränderungen bewirkt werden, und dadurch auffallende Äuſserungen einer innern Kraft zeigen, so nennt man sie innere Kennzeichen der Mineralien. Diese sind zweifach, nämlich chemische und physische Kennzeichen.

§. 64.

I. Von den chemischen Kennzeichen.

Zu den chemischen Kennzeichen der Fossilien gehören eigentlich und im weitesten Sinne alle diejeni-

gen unterscheidenden Merkmahle derselben, welche von ihrer Mischung und von ihren sich darauf gründenden Verhalten gegen Feuer, Säuren und andere chemische Auflösungs- und Niederschlagungsmittel hergenommen sind. Da aber die Aufsuchung dieser gesammten Merkmahle zum Theil grofse Zurüstungen und Apparate, weitläufige Operationen und viele Zeit erfordert, diese Merkmahle also für die schnelle Erkennung und Bestimmung der Fossilien nicht anwendbar sind, und überdiefs der gröfsere Theil der bisher über die Mischungsverhältnisse der Fossilien erhaltenen Resultate noch sehr unsicher und schwankend ist, so beschränkt sich die Oryktognosie auf diejenigen von dem Verhalten der Fossilien gegen das Feuer, die Säuren, andere chemische Auflösungs- und Niederschlagungsmittel hergenommenen Merkmahle, welche sich bald, leicht und vermittelst einer kleinen Vorrichtung aufsuchen lassen. Obgleich die chemischen Kennzeichen den äufsern Kennzeichen weit nachstehen, so müssen sie doch nicht ganz vernachlässigt werden, indem sie als Hülfsmittel zur Klassifikation der Fossilien dienen.

Der Unterschied zwischen einer Analyse des Chemikers und einem chemischen Versuche des Mineralogen besteht darin, dafs der Zweck des Chemikers alle Bestandtheile nach ihrem qualitativen und quantitativen Verhältnissen anzugeben sey, da hingegen der Mineralog nur leichte Versuche unternimmt, um dadurch auf einen oder den andern Bestandtheil zu schliefsen. Diese Versuche dienen ihm gröfstentheils blofs dazu, in zweifelhaften Fällen, wo Unterschiede ähnlicher Fossilien durch äufsere Kennzeichen nur schwankend bezeichnet werden, sich für seine Vermuthungen dadurch Gewifsheit zu verschaffen. Setzt

man daher verschiedene Körper der Wirkung des Feuers oder der verschiedenen Auflösungs- und Niederschlagungsmittel aus, so beobachtet man, daſs nicht ein jeder derselben die nämlichen Erscheinungen äuſsert, und aus der Verschiedenheit der Erscheinungen läſst sich auf eine Verschiedenheit dieser Körper selbst schlieſsen. Man kann daraus auch folgern, daſs man nicht nöthig habe einen jeden Körper, den man kennen lernen will, in seine Bestandtheile zu zerlegen, sondern daſs es, um einen Körper von andern ihm ähnlichen zu unterscheiden, oft schon hinreichend sey zu beobachten, ob er die nämlichen Erscheinungen zeigt, die man an andern ihm ähnlichen Körpern bemerkt, wenn beide der Wirkung des Feuers, und der nämlichen Auflösungs- und Niederschlagungsmittel ausgesetzt werden; oder ob er in diesen Erscheinungen von ihnen abweichet. Nur in denjenigen Fällen, wo die Beobachtung solcher Erscheinungen allein nicht hinreichend ist, muſs zur wirklichen Zerlegung des Körpers selbst geschritten werden, welches vorzüglich alsdann der Fall ist, wenn der Körper erst neu entdeckt wurde, und die Bestandtheile desselben noch unbekannt sind; diese Arbeit ist aber nicht das Geschäft des Mineralogen, sondern des Chemikers, welchem der bloſse Mineralog, der nicht zugleich Chemiker ist, dasselbe überlassen muſs.

Nach der Verschiedenheit der Mittel, die man anwendet, um sich ein chemisches Kennzeichen zu verschaffen, sind die Wege zweifach, und man hat chemische Kennzeichen des trockenen und nassen Weges.

§. 65.

Chemische Kennzeichen des trockenen Weges.

Die Untersuchung des Verhaltens der Fossilien gegen die durch dasselbe in flüssigen Zustand versetzten Auflösungsmittel erfolgt vermittelst der Flamme eines Kerzenlichts, oder einer Lampe, und des Löthrohres. Die Fossilien werden hierbei entweder für sich allein, oder in Verbindung mit Auflösungsmitteln, welche man Flüsse (Flufsmittel) nennt, behandelt.

Man hat verschiedene Arten von Löthröhren, bald in Hinsicht der Figur, bald der Materie aus der sie verfertigt werden.

So hat man ein solches aus Metall, welches ein an dem spitzig zulaufenden Ende gekrümmtes einfaches Rohr ist. Es hat die Unbequemlichkeit, dafs es sich durch längeres Anhalten an die Flamme erhitzet, und daher nicht länger in den Mund gehalten werden kann. Ferner noch durch das Ausspritzen des in dem engen Raume angehäuften Speichels die Operation stöèret, übrigens aber auch noch sehr viel Übung fordert, da man zugleich blasen, und durch die Nase Athem holen mufs. Die erste Schwierigkeit kann zwar dadurch gehoben werden, dafs man ein Mundstück von Holz, Bein, oder einer andern die Wärme schlecht leitenden Materie ansetzen läfst.

Weit besser ist das Löthrohr von Glas (S. Fig. 4.), welches die zweite Schwierigkeit ganz hebt, indem sich alle durch das Blasen eingebrachte Feuchtigkeit in der Kugel ansammelt, welche zwischen den Einbug des Rohres angebracht ist. Auch kann man sich ein solches Löthrohr viel leichter und wohlfeiler anschaffen.

Das bequemste Löthrohr aber, das wir bisher ken-

nen, ist das Blackische (Fig. 3.). Es ist ein (von Eisenblech gewöhnlich) geformter Kegel, an dessen obern spitzigen Ende das Mundstück, an seinem weitern untern Ende aber zur Seite ein feines Röhrchen angebracht ist, aus welchen die eingeblasene Luft, da sie in dem weiten Raume in gröſserer Menge zusammengepreſst wird, selbst während des Absetzens im Blasen, um den nöthigen Athem zu holen, durch das enge Röhrchen sich dränget, und gleichsam von selbst fortwährend herausströmt. Eben so hat es auch Raum genug die Feuchtigkeit aufzusammeln, und von dem Luftzuge fern zu halten.

Bei Untersuchung des Verhaltens der Fossilien vor dem Löthrohre bedient man sich zur Unterlage derselben am gewöhnlichsten einer Kohle, welche aus Tannen- oder Buchenholz, und recht wohl ausgeglüht seyn muſs, in welche man mit dem Messer eine kleine Vertiefung gemacht hat, um das zu untersuchende Fossil hineinzulegen, wozu man sehr kleine Stückchen, beiläufig von der Gröſse einer Linse wählt. Statt der Kohle legt man das Fossil zuweilen auch, wenn alle Einwirkung der Kohle vermieden werden muſs, oder wenn das zu dem Versuche anzuwendende Mineral von der Kohle würde eingesogen werden, in einen Löffel von Silber, oder noch besser von dem in einem hohen Grade unschmelzbaren Platin.

Saussure bedient sich zur Unterlage des Cyanits, einer Steinart, die für sich bei der Flamme des Löthrohres unschmelzbar ist, und sich in sehr zarte Fäden theilen läſst, welche ungeachtet ihrer Zartheit sehr fest sind, und an welche sich das Fossil in sehr kleinen Splittern mittelst einer Feuchtigkeit anhängt. Die Hauptsache dabei ist, daſs die Spitze des Feuerstroms gerade auf den Körper geleitet werde. Am besten be-

dient man sich dabei der Wachskerzen wegen ihrer intensivern Flamme, und zwar von der Art, wo gewöhnlich vier Stück auf ein Pfund gehen. Bei Wachskerzen hat man auch nicht nöthig, den abgebrannten Docht so oft abzunehmen. Den zu prüfenden Körper darf man nicht gleich zu stark erhitzen, weil er sonst oft wie z. B. Bleyglanz zerknistert, und wegspringt.

Bei den Versuchen mit dem Löthrohre beobachtet man folgende Erscheinungen:

Einige Fossilien verknistern mit einem Geräusch, z. B. Kalkspath, und zerfallen dabei. Einige verlieren ihren Glanz und Durchsichtigkeit, die sie vor dem Versuche hatten, z. B. Fraueneis. Der Borax blähet sich durch das Verdampfen seines Krystallisationswassers auf, und schmilzt durch fortwirkende Hitze zu einem glasähnlichen Tropfen. Der Zeolith bläht sich ebenfalls auf, und es entstehen dabei zweigartige Auswüchse.

Andere geben Rauch und Flamme; und bei dieser Erscheinung nimmt man besonders den Sinn des Geruchs zu Hülfe. So bemerkt man z. B. beim Rauschgelb, dessen Bestandtheile Schwefel und Arsenik sind, einen Schwefel- und Knoblauchartigen Geruch.

Auf eben diesem Wege zeigt es sich, ob ein Mineral ganz, oder nur zum Theil ein brennbarer Körper sey, und sich daher vor dem Löthrohre feuerfest zeige oder nicht. Der Salmiak verflüchtiget sich, der Salpeter verpuffet mit Geräusch und lebhafter Flamme. Der Zinnober verflüchtigt sich ebenfalls ganz vor dem Löthrohre, da beide seiner Bestandtheile (Quecksilber und Schwefel) nicht feuerbeständig sind; andere Fossilien, z. B. Metalloxyde geben, wenn sie mit Kohlenstoff in Berührung kommen, ein Metall, z. B. rothes Bleyoxyd zeigt nach längerer Einwirkung der

Flamme in seiner Mitte metallisches Bley um dieses Massikot, welches wieder mit dem höher rothen Bleyoxyd umgeben ist. Das erhaltene Metall heifst Metallkorn. Kobald mit Boraxglas vor dem Löthrohre behandelt, erhält immer eine blaue, Mangan eine violette Farbe, und beide diese Farben sind daher characteristische Kennzeichen für diese Metalle. Einige metallische Substanzen verlieren ihren metallischen Glanz, andere aber behalten bei dieser Operation ihren Glanz, ihr Gewicht und ihre Dehnbarkeit, z. B. die edlen Metalle.

Da fast in einem jeden mineralogischen Systeme das Verhalten eines Fossils vor dem Löthrohre angezeigt ist, so begnügen wir uns hier im Allgemeinen davon eine Erwähnung gemacht zu haben.

§. 66.

Chemische Kennzeichen des nassen Weges.

Von den Auflösungsmitteln.

Unter dem Worte Auflösung versteht man im gewöhnlichen Sinne diejenige Trennung des Zusammenhangs der Theilchen eines Körpers durch Beihülfe eines andern Körpers, bei welcher sich sogleich die Theile des ersten Körpers mit jenen des zweiten dergestalt vereinigen, dafs beide unter sich ein gleichartiges Ganzes, oder einen neuen Körper bilden. Auflösungsmittel sind also alle diejenigen Dinge, welche den Zusammenhang der Theile anderer Körper zu trennen, und sich mit denselben zu vereinigen im Stande sind. So oft in der Chemie oder Mineralogie von Auflösung die Rede ist, so versteht man darunter nicht die mechanische, sondern die chemische Auflösung.

Sollen zwei Körper chemisch auf einander wir-

ken, so müssen sie heterogen, d. h. sich entgegengesetzt seyn. Die Ursache der Einwirkung nennen wir, weil nur bestimmte Gegensätze auf einander gegenseitig wirken, und dadurch in eine Verbindung treten, Affinitätskraft. Der neue gebildete Körper hat dann weder die Eigenschaft des einen noch des andern.

Es gibt kein Auflösungsmittel, welches im Stande ist, alle Körper aufzulösen, und gegenseitig auch keinen Körper, der sich in allen Auflösungsmitteln auflöset.

Zu chemischen Versuchen für Fossilien wählet man vorzüglich die Schwefel- die Salz- und die Salpetersäure als Auflösungsmittel, und wir sehen, daſs sich das Silber in der Salpetersäure, dem sogenannten Scheidewasser, Gold aber in einer Mischung aus Salpeter- und Salzsäure, dem Königswasser nämlich, auflöset. Bei einigen salzigen und laugenhaften Substanzen dienet die mechanische Auflösung im Wasser und Weingeist als Kennzeichen.

Um sich von der Gegenwart der Kohlensäure im Kalke oder Laugensalze zu überzeugen, taugt jede Säure. Man pflegt gewöhnlich einen Tropfen davon auf ein Fossil zu bringen, und sieht, ob ein Aufbrausen erfolge oder nicht. Da indessen bei einem Kalksteine der Tropfen eine Stelle treffen kann, wo kein Kalk vorhanden ist, folglich kein merkliches Aufbrausen geschieht, ferner das Fossil durch einen gröſsern Tropfen leicht verdorben werden kann, so nimmt man daher lieber ein kleines Stückchen davon, legt es in ein concaves Uhrglas, und tropft mittelst eines in die Säure eingetauchten Glasröhrchens so viel darauf, als es zum Zwecke dienlich scheint, eine Auflösung unter Aufbrausen zu bewirken.

§. 67.

Es kann dem Mineralogen nicht genug seyn, blofs zu wissen, ob ein Körper sich in diesem oder jenem Auflösungsmittel ganz oder zum Theil, oder gar nicht auflöse, sondern er mufs auch auf diejenigen Erscheinungen Rücksicht nehmen, die man während der Auflösung selbst beobachtet. Da diese Erscheinungen bei verschiedenen Körpern verschieden sind, so können auch sie zu Unterscheidungs-Kennzeichen dienen.

Viele Körper lösen sich nämlich ganz ruhig auf, andere hingegen erhitzen sich, und aus manchen entwickeln sich Luftblasen während der Auflösung, und diese verursachen, wie bei kohlensaurem Kalk und den Kalien, ein mehr oder weniger heftiges Aufschaumen, welches man das Aufbrausen nennt.

§. 68.

Auch die Farbe und der Geschmack, welche die Auflösung erhält, müssen bemerkt werden. So färbt das Gold sein Auflösungsmittel gelb, Kupfer blau, das Eisen grün. Silber, Bley und verschiedene Salze hingegen verändern nicht die Farbe.

Der Geschmack verändert sich jederzeit bei den Auflösungen mehr oder weniger. Einige vermindern den scharfen Geschmack, andere vermehren ihn, andere benehmen ihn ganz. Viele Körper ertheilen einen süfsen, kühlenden, bittern, herben, zusammenziehenden u. s. w. Die verschiedenen Salze theilen dem Wasser ihren eigenthümlichen Geschmack mit, so wie die Laugensalze es ätzend machen.

§. 69.

Von den Niederschlagungsmitteln oder Reagentien.

Man machte die Beobachtung, dafs Körper, die man aufgelöst hatte, durch andere Körper, welche

nachher der entstandenen Auflösung zugesetzt wurden, von dem Auflösungsmittel getrennt, und sich wieder sichtbar darzustellen genöthigt werden können. Bringt man einen Körper in die Auflösung eines andern, so leidet diese entweder gar keine Veränderung, oder sie wird trübe, und der sie trübe machende Körper bleibt entweder in ihr schwimmend, oder setzt sich zu Boden, und man nennt ihn einen Niederschlag, den Körper, der dieſs vermöge seiner nähern Verwandtschaft bewirkte, ein Niederschlagungsmittel.

Diese Niederschlagungsmittel geben oft der Auflösung eine Farbe, die von ihrem ungetrübten Zustande verschieden ist. Ein Beispiel gibt die grüne Eisenvitriol-Auflösung mit Galläpfel-Dekockt, welche schwarz wird.

§. 70.

Das Niederschlagungsmittel verbindet sich, wenn es kein zusammengesetzter Körper ist, entweder:

1. mit dem Auflösungsmittel, und dann fällt der aufgelöste Körper allein zu Boden, wie z. B. Erden und Metalle, wenn sie durch reine Alkalien niedergeschlagen werden; oder
2. indem er mit dem aufgelösten Körper in Verbindung tritt, und mit ihm als ein unauflöslicher Körper zu Boden fällt. So wird z. B. der Kalk aus der Salpetersäure durch Schwefelsäure, als schwefelsaurer Kalk oder Gyps, und das Silber durch Salzsäure eben daraus als salzsaures Silber oder Hornsilber niedergeschlagen.

Ist der niederschlagende Körper ein zusammengesetzter, so bleibt der andere Theil entweder in dem Auflösungsmittel verbunden, wie z. B. das Kochsalz,

dessen Säure sich mit dem Silber verbindet, das Natron aber mit der Salpetersäure verbunden als kubischer Salpeter aufgelöst bleibt, oder der andere Bestandtheil des Niederschlagungsmittels muſs zuweilen aus der Flüſsigkeit entweichen, weil der niederfallende Körper keine Verwandtschaft zu ihm hat. Dieſs ist z. B. der Fall bei der Niederschlagung gewisser Erden und Metalle mittelst kohlensaurer Alkalien, wo die Kohlenstoffsäure unter Aufbrausen entweicht.

Bei diesen Niederschlägen muſs auch die Farbe bemerkt werden, welche nach Umständen verschieden ist, und von der Verschiedenheit des Niederschlagungsmittels und des Zustandes der Oxydirung, worin sich der aufgelöste Körper befindet, abhängt.

§. 71.

Die Niederschlagungsmittel, so wie alle jene, welche auf gewisse Körper eine besondere auszeichnende Wirkung äuſsern, werden **gegenwirkende Mittel (Reagentien)** genannt. Da die Zahl der Reagentien beträchtlich ist, und sie uns in den meisten Fällen zuverläſsige Kennzeichen der Körper und ihrer Bestandtheile liefern, so ist ihre Kenntniſs dem Mineralogen äuſserst wichtig, besonders dann, wenn er von den Mineralien einen ökonomischen oder pharmaceutischen Gebrauch machen will.

Wir wollen daher in Kürze die wichtigsten Reagentien derjenigen Körper anführen, deren Vorkommen nicht zu den seltensten gehört.

§. 72.

A) Für Säuren überhaupt, d. i. ohne zu bestimmen welche Säure es insbesondere sey, dienen fast alle blauen Pflanzensäfte, besonders aber die

Lackmustinktur, und die damit gefärbten Papiere. Sie werden alle, durch was immer für eine Säure, wofern selbe nicht gebunden, sondern frei ist, roth gefärbt.

B) Für die Alkalien (laugenhaften Substanzen) hat man auch theils flüssige Substanzen, theils darin gefärbtes Papier, welches letztere man der Bequemlichkeit wegen, und da es nicht wie das Flüssige dem Verderben unterworfen ist, vorzieht. Sie färben den Veilchensyrup grün, die gelbe Curcumetinktur und die damit gefärbten Papiere verändern sie ins Braune. Aufserdem kann man sich gegenseitig der braungefärbten Papiere dieser Tinktur zur Untersuchung der Säuren, so wie der rothgefärbten Papiere der Lackmustinktur zur Untersuchung der Alkalien bedienen, wo dann in beiden Fällen, da hier Neutralsalze gebildet werden, die vorige Farbe, im ersten Falle nämlich die gelbe der Curcume, im zweiten die blaue der Lackmustinktur, hergestellt wird.

§. 73.

Um aber zu bestimmen, welche Säure es sey, dafür hat man bei vielen bestimmte Reagentien, als:

a) Für die Schwefelsäure dient als Reagens die Schwererde, und das Bley, welche beide aus ihren Auflösungen in der Salpetersäure oder einer andern Säure, als im Wasser unauflösliche Salze, durch die Schwefelsäure sich niederschlagen lassen, und daher die Anwesenheit der Schwefelsäure in den mineralischen Körpern zu verrathen im Stande sind; so wie auch umgekehrt das Daseyn der Baryterde oder des Bleyes in andern

Körpern durch vorher geschehene zweckmäſsige, durch Wasser verdünnte Auflösungen, und Eintropfen der Schwefelsäure, dargethan werden kann. Wenn man daher ein schwefelsaures Kali im Wasser auflöset, und eine solche Schwererdeauflösung hinzusetzt, so entsteht alsogleich ein Niederschlag, welcher Schwefelsaurer Baryt ist.

b) Für die Salpetersäure hat man kein zuverläſsiges Reagens. Sie ist mit verschiedenen Grundlagen zu Salzen verbunden, welche sich mit brennbaren Körpern schnell, und mit einem Knall entzünden (verpuffen), und diese Eigenschaft kann zu einem Unterscheidungs-Kennzeichen der Salpetersäure von andern Säuren dienen.

c) Für die Salzsäure dient als Reagens die Auflösung des Silbers in Salpetersäure. Dieses Mittel entdeckt auch die Salzsäure, wenn sie mit andern Körpern verbunden ist. So z. B. wenn man zur Auflösung des Salmiaks oder des Kochsalzes im Wasser, diese Silberauflösung hinzusetzt, so bildet sich ein weiſser Niederschlag, der salzsaures Silber (Hornsilber) ist.

d) Für die Boraxsäure, welche sich in Weingeist auflöset, dient die schöne grüne Flamme, mit welcher diese Auflösung verbrennt, zum unterscheidenden Kennzeichen.

e) Die Fluſssäure hat die auszeichnende Eigenschaft, daſs sie sowohl im gasförmigen Zustande, als auch in Verbindung mit Wasser die Fähigkeit besitzt, die Kieselerde aufzulösen, und sie sogar mit sich zu verflüchtigen. Darauf beruht ihr wesentliches Unterscheidungskennzeichen, und die Manipulation, mittelst dieser Säure in glä-

serne Tafeln, die vorher mit Wachs überzogen werden, und mittelst einer Nadel Zeichnungen erhalten, diese Zeichnungen einzuätzen. Der Flufsspath pulverisirt, und auf Kohlen gestreut, gibt ein phosphorisches Licht.

Aufserdem dafs die Pottasche der Luft ausgesetzt, begierig das Wasser an sich zieht, während dafs das Natron trocken bleibt, und zu Pulver zerfällt, gibt das Kali mit der Weinsteinsäure ein im Wasser schwer auflösliches, das Natron aber ein leicht auflösliches Salz. Ersteres fällt daher durch Hinzusetzen dieser Säure aus seiner Auflösung mit ihr verbunden zu Boden, während das Natron mit ihr aufgelöst bleibt.

Den Ammoniak unterscheidet man theils durch seinen eigenthümlichen Geruch, der beinahe erstickend ist, und durch seinen scharfen ätzenden Harngeschmack.

§. 74.

Für die Erden hat man ein allgemeines Reagens, nämlich das kohlensaure Kali, welches sie aus ihren Auflösungen in Säuren weifs niederschlägt. Für einzelne Erdarten hat man folgende Reagentien:

a) Die Kalkerde bildet mit der Kohlenstoffsäure, der Sauerkleesäure, der Phosphorsäure, der Arseniksäure, und der Flufssäure im Wasser unauflösbare Körper, mit der Schwefelsäure aber einen Körper, der zu seiner Auflösung 500 Theile Wasser fordert. Als Reagens braucht man für sie zuckersaure Pottasche, wodurch ein weifser Niederschlag aus ihrer Salpetersauren Auflösung geschieht. Obige Säuren dienen in gewissen Fällen ebenfalls zu Entdeckungs- und Scheidungsmittel derselben, so wie umgekehrt die Kalkerde

oft dienen kann, das Daseyn dieser Säuren in manchen Körpern zu verrathen.

b) Für die Baryterde (Schwererde) dient die Schwefelsäure, wie schon gesagt worden, welche damit einen im Wasser unauflöslichen Körper, den Schwerspath, bildet. Die salzsaure Baryterde macht, daſs der Weingeist, wenn man sie darin auflöset, mit gelblichweiſser Flamme brennt, so wie

c) für die Strontianerde es als ein Unterscheidungskennzeichen dient, daſs die Auflösung der salzsauren Strontianerde im Weingeist mit einer Karmin- und purpurrothen Flamme brennt.

d) Die Talk- oder Bittererde brennt sich nicht äzend, und erhitzt sich nicht gleich dem Kalk mit Wasser befeuchtet. Von den reinen Kalien wird sie auf dem nassen Wege nicht, die Alaun- oder Thonerde aber im ätzenden Ammonium leicht aufgelöset.

e) Die Glycinerde wird aus ihren Auflösungen durch den reinen Ammoniak vollkommen gefällt.

f) Die Kieselerde löset sich auſser der Fluſssäure in keiner andern auf, und bildet mit Kali und Natron, wenn diese ihr im gehörigen Verhältniſs zugesetzt, und im Feuer mit ihr geschmolzen werden, das Glas.

Um das Glaubersalz und Bittersalz, welche beide Salze, wenn ihre Krystallisation verhindert wird, durch den Geschmack sich nicht hinlänglich unterscheiden, zu erkennen, löset man von beiden ein wenig im destilirten Wasser auf, und tropft eine Kali-Auflösung, oder noch besser ein frisch bereitetes Kalkwasser hinzu, so wird der gefällte weiſse Niederschlag die Gegenwart der Bittererde andeuten.

§. 75.

Für die Metalle überhaupt dient als Reagens (welches äuſserst empfindlich ist) die Hydrothionsäure, oder sogenannte Hannemannische Weinprobe, nur daſs dabei keine Weinsteinsäure ist. Man gebraucht gewöhnlich das Schwefelammonium, da die im Wasser aufgelöste Hydrothionsäure bald ihre Kraft verliert. Ein Beispiel davon wäre, wenn man in ein Gefäſs einige Tropfen Silberauflösung in Salpetersäure, in ein anderes eine Auflösung von Schwefelsauern Eisen, in ein drittes von schwefelsauren Kupfer, in ein viertes essigsaures Bley, in ein fünftes salpetersaures Quecksilber, und in ein sechstes schwefelsauern Zink, und so fort gieſst, selbe mit Wasser verdümt, und dann zu jedem einige Tropfen dieser Hydrothionsäure hinzusetzt, so erfolgt überall ein mehr weniger brauner Niederschlag, wodurch man die Gegenwart eines Metalles erkennet.

Um aber zu bestimmen welches Metall es sey, dazu hat man besondere Reagentien. Wir wollen hier einige der gewöhnlicheren anführen.

Für das in der Natur so allgemein verbreitete Metall, das Eisen hat man

1. Die blausaure Pottasche; wenn man also z. B. in diluirtes schwefelsaures Eisen einige Tropfen von dieser Pottaschen Auflösung zusetzt, so erfolgt ein blauer Niederschlag, welcher Berlinerblau ist, und nach dem verschiedenen Grade der Oxydation bald dunkler bald heller seyn kann.
2. Einen Aufguſs von Galläpfeln, welcher dem schwefelsauern Eisen hinzugesetzt, anfangs einen sehr dunkelblauen Niederschlag verursacht, der aber bald schwarz wird.

Das Kupfer wird aus seinen Auflösungen von den Kohlenstoffsauern Alkalien, und alkalischen Erden als ein bläulich weiſses, von den reinen Alkalien hingegen, wenn sie damit gekocht werden als ein braunes Oxyd niedergeschlagen. Von dem blausauern Kali wird es mit braunrother, und durch die Galläpfeltinktur mit schmutzig gelber Farbe niedergeschlagen. Sowohl das reine als milde Ammonium, oder flüchtige Kali verursacht in diluirtem schwefelsauern Kupfer einen schönen blauen Niederschlag. Dieses Reagens ist sehr empfindlich, und man kann es überall gebrauchen, wo man Kupfer vermuthet. Man ist aber dabei demungeachtet noch nicht ganz sicher. Um sich also von dem Daseyn des Kupfers völlig zu überzeugen, bringe man ein Stück polirtes Eisen in die Auflösung, an welches sich sodann das Kupfer in metallischer Gestalt niederschlägt. Auf dieser Manipulation beruht die Gewinnung des sogenannten Cementkupfers aus Kupfer-Vitriolhältigen Wässern.

Das Silber wird aus seiner salpetersauern Auflösung durch Salzsäure, oder salzsaure Salze, in Gestalt eines weiſsen flockigen, oder käseartigen Körpers (als sogenanntes Hornsilber) niedergeschlagen, welcher Niederschlag eine im Wasser unauflösliche Verbindung des Silbers mit der Salzsäure ist. Kupfer, Eisen, Zink, Quecksilber fällen es aus der salpetersauren Auflösung in metallischer Gestalt. Um sich daher von dessen Daseyn zu überzeugen, nimmt man ein Stück polirtes Kupfer, bringt es in die Auflösung, und nach einiger Zeit schlägt sich das Silber metallisch darauf nieder.

Für das Gold in seiner Auflösung dem Königswasser, dient als Reagens die Auflösung des Zinnes in Salzsäure, wo bei gehörig getroffenen Verhältnis-

sen ein purpurrother Niederschlag entsteht. Durch schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol), wird es in metallischer Gestalt gefällt. Man bedient sich selten dieser Mittel, und der Mineralóg untersucht es lieber vor dem Löthrohre.

Der Zink wird aus seinem vollkommenen Auflösungsmittel der Salpetersäure durch bloſses Zusetzen einer Menge Wassers als ein weiſses Oxyd niedergeschlagen.

Der Kobald hat in seinen Auflösungsmitteln der Schwefel- Salpeter- und Salzsäure eine röthliche Farbe. Im oxydirten Zustande schmilzt er auch mit dem Borax zu einem blauen Glase.

Der Braunstein schmilzt mit dem Borax zu einem violetten Glase, wird aus seinen Auflösungen durch kohlensaure Alkalien, und den Kalk weiſs, von den reinen Alkalien aber als ein braunes Oxyd niedergeschlagen.

Der Arsenik entzündet sich, wird er schnell in die Glühhitze gebracht, mit einer blaulichen Flamme, und mit einem weiſsen dicken nach Knoblauch riechenden Rauche, der sich an kalte Körper anlegt, und den sogenannten weiſsen Arsenik bildet. Aus seinen Auflösungen wird er durch Schwefelkali, und geschwefeltes Wasserstoffgas mit citrongelber Farbe niedergeschlagen.

§. 76.

II. Physikalische Kennzeichen.

Unter physikalischen Kennzeichen verstehen wir diejenigen Merkmahle der Fossilien, welche von den Erscheinungen hergenommen sind, die sich bei der wechselseitigen Einwirkung der Fossilien und gewisser anderer Körper auf einander ergeben.

Obgleich, wie schon an einem andern Orte bemerkt worden, in der Natur, die ein lebendiges Ganzes bildet, im strengsten Sinne des Wortes kein Körper ohne Thätigkeit existirt, so berücksichtigt die Physik doch nur bloſs jene Thätigkeiten, die sich unsern Sinnen, und der Beobachtung auf eine auffallende Art, und in deutlichen Phänomenen darstellen. Indeſs tragen sie nur selten etwas zur Erkennung und Unterscheidung der Fossilien bei, da dergleichen nur bei wenigen Fossilien vorkommen, und in diesen seltenen Fällen dieselben physikalischen Eigenschaften dann meist bei mehreren ganz verschiedenartigen Fossilien zugleich angetroffen werden.

Die vorzüglichsten physikalischen Kennzeichen, welche bey den Fossilien vorkommen, sind: Magnetismus (Magneticität), Electricität, Phosphorescenz, und das Verhalten an der Luft, und im Wasser. Wir zählen noch die Schwere dazu und wollen in möglichster Kürze das Wichtigste über das specifische Gewicht abhandeln.

§. 77.

A. Magnetismus.

(Magneticität.)

Unter dem Magnetismus versteht man eigentlich jene Form der allgemeinen Naturkraft, die hier bloſs in der Eigenschaft und Fähigkeit gewisser Körper besteht, Eisen und solche Fossilien, welche dieses Metall in nicht ganz oxydirten Zustande enthalten, an sich zu ziehen, und sich, wenn sie frei genug sind, um sich bewegen zu können, mit dem einem Ende allezeit gegen Norden mit dem andern gegen Süden zu wenden, oder mit andern Worten magnetische Polarität

zu zeigen. Diejenigen Körper, welche obige beide Eigenschaften entweder von Natur oder durch künstliche Mittheilung besitzen, nennt man Magnete, und wenn sie eine nadelartige oder eine andere dieser nahekommende Form haben, Magnetnadeln. Alle die Körper, welche, wenn sie beweglich sind, vom Magnete angezogen werden, ziehen auch ihrer Seits wieder, wenn sie unbeweglich sind, und ersterer Freiheit genug hat sich bewegen zu können, denselben an, und die kleinste Menge von beigemengten nicht ganz oxydirten Eisen irritirt eine sehr empfindliche Magnetnadel.

Einige Naturforscher glauben, daſs auch mehrere Fossilien ohne den allergeringsten Eisengehalt die Magnetnadel in Bewegung setzen. Weitere Untersuchungen müssen diese Vermuthung bestätigen.

B. Electricität.

§. 78.

Electricität der Fossilien nennt man gewisse Erscheinungen dieses allgemeinen Naturprocesses, welche unter einer besondern Behandlung dieser Körper sich an ihnen unserer Beobachtung darstellen. Diese Erscheinungen sind, das wechselseitige Anziehen und Abstoſsen leichterer Körper, und das Mittheilen knisternder Funken an gewisse ihnen genäherte Körper. Die Physik setzet die übrigen mit den genannten in Verbindung stehenden Erscheinungen auseinander und theilet sie in ihre verschiedenen Modificationen ein. Für den Mineralogen genügen die oben angegebenen.

Nach Verschiedenheit der Körper und Substanzen sind die electrischen Erscheinungen verschieden.

und man hat daher die bekannte Eintheilung in Glaselectricität, welche Franklin positive nannte, und Harzelectricität, welche er mit dem Nahmen der negativen bezeichnete. Erstere ist diejenige, welche im Glase und in glasigen Materien, letztere, welche im Harze, dem Schwefel und dergleichen mehr erzeuget wird.

Fast alle Substanzen, welche zum Theil unter dem Nahmen Steine zum Theil unter dem Nahmen Salze bekannt sind, erhalten durch Reibung die Glaselectricität, wenn sie nur einen gewissen Grad von Reinheit und pollirter glatter Oberfläche besitzen: denn es verhalten sich der Quarz, die Edelsteine, und andere ähnliche Substanzen, wie das Glas, welches Harzelectricität bekommt, sobald seine Oberfläche matt ist.

Die eigentlichen sogenannten brennlichen Substanzen erhalten dagegen, wenn sie gerieben werden, mit Ausnahme des Diamants, die Harzelectricität.

Die metallischen Substanzen besitzen im Allgemeinen die Leitungsfähigkeit der Electricität im ausgezeichneten Grade.

Zwei Körper, in welchen gleiche Electricität erregt wird, stofsen einander ab, diejenigen hingegen, deren der eine die Glas, der andere die Harzelectricität besitzt, ziehen sich gegenseitig an.

Die meisten Fossilien, welche fähig sind electrisch zu werden, werden es durch die Reibung mit der Hand, oder einem wollenen Zeuge z. B. der Bernstein. Durch Erwärmung werden nur sehr wenige Fossilien electrisch, und diese gehören zu der Zahl derjenigen Fossilien, welche auch fähig sind, Electricität durch Reibung zu erhalten, wie z. B. der Turmalin, der electrische Schörl (Aschenzieher). Es ist noch bei diesem Fossile der merkwürdige Umstand dafs

die Polaritätsäufserung nach der Dimension der Länge, ähnlich der magnetischen, an dem einen Ende die positive, an dem andern die negative Electricität zeigt.

§. 79.

C. Phosphorescenz.

Unter Phosphorescenz versteht man die Eigenschaft der Körper unter gewissen Umständen im Dunkeln einen leuchtenden Schein von sich zu geben. Da unter physischen Kennzeichen jene verstanden werden, bei deren Erscheinen in der Substanz und Mischung keine Veränderung geschieht, so mufs das Hervortreten dieses Phänomens auch nur durch dergleichen leichte Handgriffe bewirkt werden, als z. B. durch Streichen, Reiben und Erwärmen, wobei manche auch einen empireumatischen Geruch entwickeln, wie z. B. die Blende, die Kieselsteine. Der Diamant so wie einige andere Edelsteine besitzen die Eigenschaft das Sonnenlicht an sich zu ziehen, und nachher eine kürzere oder längere Zeit im Finstern zu leuchten.

Das Phosphoresciren des Flufsspathes aber, wenn er pulverisirt auf glühende Kohlen gestreut wird, und dabei ein sanftes blaues, grünes und gelbes Licht gibt, gehört eigentlich zu den chemischen Kennzeichen, da hier eine vollkommene Zersetzung des Fossils selbst vor sich geht.

§. 80.

Aus obigem Grunde kann das Verhalten der Fossilien an der Luft, streng genommen, nicht zu den physischen, sondern vielmehr zu den chemischen Kenn-

zeichen gerechnet werden, weil die Körper dadurch in ihrer Mischung verändert werden, indem einigen ein Bestandtheil geraubt wird, andere einen neuen aufnehmen. Einige verlieren ihr Krystallisationswasser, und zerfallen nach und nach in ein Pulver. Diese Veränderung heifst das Verwittern (Fatiscentia) z. B. Glaubersalz, Schwefelkies. Andere bilden aus dem verwitterten Antheile andere Körper, welche ihre Oberfläche gleich einem feinen Pelze überziehn; man nennt diefs Auswittern (Efflorescenz, efflorescentia). So wittert auf der Oberfläche von Schwefel und thonerdehältigen Fossilien, nachdem erstere sich mit der Basis der Lebensluft zur Säure, und diese mit der Thonerde verbunden, als Alaunbeschlag aus.

Andere verändern an der Luft ihre Farbe; so haben einige Fossilien eine blasse Farbe, an der Luft aber werden sie dunkler, z. B. das natürliche Berlinerblau, die Manganerze, der Arsenik, das Hornsilber, u. s. w. nehmen eine gröfsere Menge Sauerstoff auf, und erhalten in dem höchsten Oxydationsgrade eine intensivere Farbe.

Noch andere ziehen das Wasser begierig ein und zerfliefsen, z. B. das Kochsalz, u. s. w. Im Bezug auf das Verhalten im Wasser erweichen einige Fossilien und lassen sich zu einem Teige kneten; z. B. der Thon. Andere, zerfallen im Wasser, wie der Mergel, einige schwellen an, und wenige die an der Luft undurchsichtig waren, werden im Wasser durchsichtig, und verändern zugleich ihre Farbe, wie z. B. das Weltauge (der Hydrophan). Es geschieht hier keine Veränderung in der Mischung, und nach geschehener Austrocknung wird der vorige Körper wieder hergestellt, nur dafs er zuweilen in seiner Agrega-

tionsform verändert, und entweder fester oder lockerer wird.

§. 81.

Die Schwere.

Gravitas, il peso, le poids.

Unter Schwere wird hier die Eigenschwere d.h. das Gewicht mit Rücksicht auf ein bestimmtes Volumen des Körpers, oder das specifische Gewicht der Fossilien verstanden. Dieses ist für die meisten Fossilien eines der wesentlichsten und unterscheidensten Kennzeichen, da es auf der Dichtheit der Masse, d. h. auf der Menge der einen gewissen Raum ausfüllenden Theile beruht, und diese wieder ihren Grund in der Gestalt, so wie in der Mischung und Zusammensetzung jener Theile hat; bei Verschiedenheit der letztern also nothwendig auch Verschiedenheiten in der Dichtheit und also im specifischen Gewichte Statt finden müssen, und man folglich mit eben so vielem Rechte auch umgekehrt von einer Verschiedenheit in diesem, auf eine Verschiedenheit in der Mischung und Zusammensetzung zurückschliefsen kann.

Die Anwendung dieses Kennzeichens hat indefs nicht selten einige Schwierigkeiten, da die Fossilien dabei ganz rein seyn müssen, und nicht wie diefs doch oft der Fall ist, mit andern gemengt und verwachsen seyn dürfen, weil dadurch die Beurtheilung ihrer Eigenschwere unsicher, und oft ganz unmöglich wird.

Denken wir uns nun eine Reihe von Körpern, deren jeder von besonderer und von andern verschiedener Natur, aber genau von gleichem Volumen ist. Wenn man alle diese Körper nach einander mit einer gewöhnlichen Wage wiegt, so wird man zur Her-

stellung des Gleichgewichtes mehr oder minder beträchtliche Gewichte anwenden müssen, je nachdem diese Körper mehr oder weniger dicht seyn werden. Man wird, wenn man den leichtesten dieser Körper zum Vergleichungspunct als Eins, und die übrigen Gewichte dieser Einheit proportionirt durch Zahlen ausdrückt, dann das Verhältniſs zwischen den Gewichten der verschiedenen Körper bei Gleichheit des Volumen, d. i. das Verhältniſs zwischen den specifischen Gewichten dieser Körper finden. Da sich aber die Voraussetzung nicht realisiren läſst, daſs alle Körper, deren specifischen Gewichte man sich vornähme zu untersuchen, ein gleiches Volumen hätten, so ersann man ein sinnreiches Verfahren, welches darin besteht, daſs man das Verhältniſs zwischen dem Gewichte eines jeden Körpers in der Luft abgewogen und zwischen dem Verlust aufsucht, welchen dieser Körper an seinem Gewichte erleidet, wenn man ihn nachher im Wasser wiegt. Dieser Verlust entspringt aus der Kraft, welche das Wasser anwendet, gegen den eingetauchten Körper auf alle Seiten, also auch nach oben zu drücken. Da diese Kraft derjenigen gleich ist, welche es brauchte um das durch den Körper aus der Stelle gedrängte Volumen - Wassers im Gleichgewicht zu erhalten, so folgt daraus, daſs der erwähnte Verlust, welchen der eingetauchte Körper am Gewicht erleidet, das Gewicht eines Volumen Wassers repräsentirt, welches mit dem Volumen des Körpers gleich ist. Man hat also das Verhältniſs zwischen dem Gewicht des Körpers und dem Gewicht des Wassers, wenn beide einen gleichen Rauminhalt haben, und so dient diese Flüssigkeit als allgemeines Maaſs um die specifischen Gewichte verschiedener Körper unter einander zu vergleichen.

Die zu diesen Untersuchungen bestimmte Wage heifst eine hydrostatische Wage. Der Körper welchen man untersuchen will, wird mittelst eines Metallfadens an einem kleinen Haken aufgehängt, welcher an eine von den Wagschalen befestigt ist. Sie unterscheidet sich übrigens aufser dieser Abänderung blofs dadurch von einer gemeinen Wage, dafs sie weit empfindlicher und mit mehr Richtigkeit und Genauigkeit gearbeitet seyn mufs.

§. 82.

Nicholson ist darauf gekommen, zu demselben Zweck eine Art von Aräometer anzuwenden, das aus Eisenblech, Silber oder auch Glas verfertiget werden kann, und welches (Fig. 1) vorgestellt ist. Die am obern Ende befindliche Schale A ist auf eine Art eingerichtet, dafs man sie nach Belieben wegnehmen und wieder auflegen kann. Der Stiel B ist ungefähr in der Mitte mit einem Strich oder einem durch die Feile gemachten Einschnitt b bezeichnet. Der untere Theil hält einen umgekehrten Kegel CD, der an manchen Instrumenten fest angemacht, an andern mittelst eines Hakens aufgehängt, und so schwebend erhalten wird. Dieser Kegel ist an seiner Grundfläche hohl und mit Bley belastet, welches Gewicht jedoch immer so eingerichtet seyn mufs, dafs, wenn man es sich selbst überlassen in das Wasser taucht, ein Theil der Röhre B sammt dem Striche b über dem Wasser herausragen mufs.

Dieses nicht eben kostspielige, leicht zu transportirende, und für die gewöhnlichen Fälle hinlänglich genaue Instrument, ist besonders den Mineralogen sehr bequem. Ein Beispiel wird die Verfahrungsart erläutern, wie man sich desselben bedient.

Gesetzt man wäre zweifelhaft, ob ein durchsichtiger blauer Stein zu der Substanz, welche insgemein orientalischer Saphir heiſst, oder zu der Varietät des Quarzes gehörte, welche man Wasser-Saphir, nach Werner eigentlich Jolith nennt. Man habe destillirtes Wasser von einer gegebenen Temperatur. Brisson hat dazu die Temperatur von 14° Reaumur gewählt, welche 17°, 5' des in hundert Theilen abgetheilten Reaumurschen Thermometers, und beinahe 67° des Fahrenheit'schen Thermometers entspricht, und die mittlere Temperatur unsers Klima's ist. Kirwan nimmt die Temperatur von 62° Fahrenheit als die schicklichste zur Bestimmung des specifischen Gewichtes an. Man tauche nun das Aräometer in dieses Wasser ein, und lege auf die obere Schale A so viel Gewicht, bis der auf dem Stiel angegebene Strich b auf die Fläche des Wassers herabgesunken ist. Dieses nennt man, das Aräometer in die Fläche bringen. Angenommen, die Summe der Gewichte beträgt 20 Gran, so ist dieſs die Belästigung eines Aräometers, welches nur für Körper dienen kann, deren Gewicht 20 Grane nicht übersteigt. Dieſs Gewicht kann man das Normal-Gewicht nennen, welches, indem es nicht allein von der Temperatur, sondern auch vom Barometerstand abhängt, jedesmahl vor Anfang des Versuches ausgemittelt werden muſs, um einen desto sicherern und richtigern Erfolg erwarten zu können.

Man nehme nun das Gewicht weg, lege den Stein in die nämliche Schale, und daneben wieder so viel kleinere Gewichte, als nöthig sind, um das Aräometer in die Fläche zu bringen. Gesetzt, diese letztern Gewichte betragen 13, 6 Gran, man ziehe nun diese Zahl

von 20 Gr. ab, so erhält man 6, 4 Gr. zum Gewicht des Steins in der Luft.

Man ziehe das Aräometer heraus, und lege den Stein in die untere Schale C; dann tauche man das Instrument wieder ein, und lege die nöthigen Gewichte in die Schale A hinzu, um aufs Neue das Aräometer in die Fläche zu bringen. Gesetzt, diese zuzulegenden Gewichte betragen 2, 48 Gr. Diefs ist der Verlust, welchen der Stein im Wasser an seinem Gewichte erlitten hat, und zugleich das Gewicht eines gleichen Volumens Wasser.

Man mache die Proportion; wie sich verhält 2, 48 Gr. oder das Gewicht einer Wassermenge von gleichem Volumen mit dem Steine, zu 6, 4 Gr. dem absoluten Gewichte des Steins, so verhält sich 1 oder 1000 oder 10000, als welches man im Allgemeinen das specifische Gewicht des Wassers anzunehmen pflegt, zu x dem vierten Gliede, welches das eigentliche specifische Gewicht des Steins seyn wird. Dieses vierte Glied, (wenn man die Berechnung nach den weiter unten anzuführenden Grundregeln der Decimalzahlen gemacht hat) ist für obiges Beispiel 2, 5806 Gr. Durchläuft man nun die Tafel der specifischen Gewichte, so findet man, dafs das Gewicht des Wassersaphirs ziemlich mit der nämlichen Zahl zusammentrifft, indefs das des orientalischen Saphirs ungefähr 4 ist. Der dem Versuch unterworfene Stein ist also eine blofse Quarz-Varietät.

Wollte man eine Substanz wiegen, welche im Verhältnisse leichter wäre als das Wasser, so müfste man es in der untern Schale befestigen. Im Übrigen ist diese Operation die nämliche, wie im vorigen Falle. Blofs das zweite Glied der Proportion ist kleiner als das erste, welches nothwendig so seyn mufs, weil das

vierte Glied, welches das specifische Gewicht des Körpers gibt, ebenfalls kleiner ist, als das dritte, das eigenthümliche Gewicht des Wassers angebende Glied.

Die weitere und vollständigere Auseinandersetzung sowohl der Theorie als auch der Handgriffe bei den Operationen in Aufsuchung des specifischen Gewichtes, sammt der für Anfänger nöthigen Anweisung bei Berechnungen mit Decimalzahlen, gehört eigentlich in das Gebieth eines Lehrbuchs der Physik; wir wollen aber demungeachtet am Schlufse dieser Abhandlung in wenigen Lehrsätzen das Wichtigste von den Decimalzahlen noch anhängen, und so viel es diese Kürze erlaubt, deutlich und bestimmt, zur möglichen Selbstbelehrung, oder Erinnerung wenigstens, auseinandersetzen.

§. 33.

So wichtig nun diese genaue hydrostatische Bestimmung des specifischen Gewichtes der Fossilien für die Unterscheidung der letzteren ist, so läfst sie sich doch, wie es sich aus dem Verfahren dabei von selbst ergibt, nur in den wenigsten Fällen, wo Fossilien augenblicklich zu bestimmen sind, anwenden, und man mufs sich da mehrentheils mit einer blofs ungefähren Schätzung des specifischen Gewichts mittelst des Gefühls, indem man die Fossilien mit der Hand in die Höhe hebt, begnügen. Herr Werner hat zu diesem Ende für die Schwere, oder die Verschiedenheiten des specifischen Gewichtes der Fossilien fünf Hauptgrade angenommen, die auch noch den Nebenvortheil gewähren, dafs sie sich leichter im Gedächtnifs behalten lassen. Die Benennungen dieser Grade sind: schwimmend, leicht, nicht sonderlich schwer, schwer und sehr schwer.

1) Schwimmend, natans, gallegiante, surnageant, nennt man diejenigen Fossilien, deren specifisches Gewicht geringer, als das des Wassers ist, und die daher gar nicht in dasselbe einsinken, sondern darauf schwimmen. Dahin gehören Erdöhl, Bergkork, Bergmilch, Brauneisenrahm u. s. w.

2) Leicht, leve, leggiero, leger, sind diejenigen Fossilien, deren specifisches Gewicht dem des Wassers entweder gleich, oder höchstens noch einmahl so groſs ist. Es fällt daher zwischen 1 und 2; dahin gehören der Bernstein, das Erdpech, die Schwarzkohle.

3) Nicht sonderlich schwer, parum grave, mezzo pesante, peu pesant, sind jene Fossilien, deren specifisches Gewicht zwischen 2 und 4 fällt. Dieser Grad der Schwere ist den mehrsten erdigen und salzigen Fossilien eigen, so wie sich die vorhergehenden Grade mehrentheils bei den brennlichen Fossilien finden. Nicht sonderlich schwer sind demnach Gyps, Feldspath, Quarz, Kalksein, Fluſsspath, Basalt u. s. w.

4) Schwer, grave, pesante, pesant, sind diejenigen, deren specifisches Gewicht zwischen 4 und 6 fällt. Dieser Grad der Schwere kommt hauptsächlich den Erzen zu. Zu Beispielen dienen Blende, Schwerspath, Kupferkies, Rotheisenstein, Eisenglanz u. s. w.

5) Auſserordentlich schwer, eximie grave, stremo-pesante, très pesant, sind diejenigen Fossilien, deren specifisches Gewicht über 6 beträgt. Hierher gehören besonders alle gediegenen Metalle. Beispiele liefern Kupfernickel, Glaserz, Scheelerz, Wolfram, gediegen Ku-

pfer, gediegen Wismuth, gediegen Silber und Gold. Eben so sind metallhältige Stückchen von Gebirgsarten weit schwerer als die reinen.

Durch öftere Übung kann man eine gröſsere Fertigkeit erlangen, das Gewicht der Fossilien augenblicklich zu bestimmen, und dieſs Kennzeichen mit dem Anfühlen der Temperatur verbunden, gibt besonders bei Edel- und geschliffenen Ringsteinen das sicherste und geschwindeste Mittel sie zu erkennen, ohne im geringsten an ihrer Substanz eine Veränderung zu bewirken. Ein geübter Juwelenhändler unterscheidet auf diese Art sogleich den künstlichen Fluſs von dem echten Edelsteine, ohne irgend eine andere seiner Eigenschaften zu berücksichtigen.

§. 84.

Daſs die empirischen Kennzeichen, d. h. diejenigen, die von dem Geburtsort oder von dem gewöhnlichen Beisammenbrechen hergenommen werden, die unzulänglichsten und unsichersten sind, folgt daraus schon, weil man bisher nicht im Stande war, hierüber gewisse Gesetze festzusetzen, da die Natur in ihren Thätigkeiten und bewirkten Formen unendlich mannigfaltig ist. So haben zwar z. B. die Kupfererze auf ihrer Oberfläche gewöhnlich einen grünen oder blauen Beschlag; das Eisen einen braunen oder gelben; der Wismuth zuweilen einen grauen, der Kobald einen pfirsichblüthrothen, der Arsenik zuweilen einen weiſsen, der Kupfernickel einen apfelgrünen, u. d. m. Aber auch diese Kennzeichen sind zuweilen täuschend; manche Substanzen haben einen grünen oder blauen Beschlag, ohne daſs solche Kupfergehalt verrathen, wie z. B. die grüne und blaue Eisenerde.

Es ist zwar unmöglich die Mineralien nach dem Fundort oder Geburtsort einzutheilen, weil sich die Natur in keine Gränzen einschränken läſst, und Fossilien von einerlei Art oft unter den verschiedensten Himmelsstrichen brechen; allein durch viele Erfahrung kann man sich doch von verschiedenen Mineralien aus allen bekannten Ländern eine beiläufige Kenntniſs verschaffen, wenn man immer genau das Gestein, und jene fremden Substanzen betrachtet, mit welchen solche gefunden werden. So sind z. B. beinahe alle Goldstufen, die sich auf und in der Grauwacke finden, von Veröspatak aus Siebenbürgen. Das Spieſsglanzerz mit tafelartigem Schwerspath gewöhnlich von Felsöbanya aus Oberungarn.

Das gediegene Silber von Kongsberg aus Norwegen findet sich beinahe immer mit Kalkspath und Fluſsspath auf einem schwärzlichgrauen, hornblendeartigen Gesteine, u. s. w.

Jedoch alles dieses beschränkt sich nur auf eine bestimmte Anzahl von Fossilien, und kann daher keineswegs dem Mineralogen zur sichern allgemeinen Norm dienen, da man weit häufiger mineralische Substanzen ohne alle Bergart antrifft.

§. 85.

Die Übergänge.

Alle Körper in der Natur sind Veränderungen und Umstaltungen ihrer Substanzen unterworfen. Dem aufmerksamen Mineralogen wird diese Bemerkung an seinem Gegenstande nicht entgehen, wenn ihm Fossilien vorkommen, die gleichsam auf dem halben Wege einer Umwandlung stehen geblieben sind, und Charactere zweierlei Substanzen an sich tragen. Die An-

wendung der äufseren Kennzeichen wird in diesem Falle zweifelhaft, wenn der Oryktognost auf diese Erscheinung nicht vorbereitet ist.

Diese durch die Aufsendinge und Naturkräfte als mannigfaltige Auflösung bewirkte Veränderung des Mischungsverhältnisses, oder des Gemenges einiger Substanzen, welches dadurch zum Theil zerstört, zum Theil mit verschiedenen andern Theilchen ersetzt oder vermehrt wird, nennt man die Übergänge der mineralischen Substanzen in einander.

Die Grade der Übergänge bezeichnet man durch den Ausdruck: »diese Substanz nähert sich jener«, »geht in solche über«, oder »hält das Mittel zwischen dieser und jener.« Beispiele solcher Übergänge gibt uns der Feldspath, welcher in die Porzellanerde übergeht. Erstlich verliert er seinen Glanz, wird matt, undurchsichtig, und sein Gewebe wird voll Klüfte und Sprünge: hier ist nun schon der erste Grad seiner Annäherung zur Porzellanerde; endlich verliert er nach und nach seine Festigkeit, wird zerreiblich, und geht so ganz in diese Erde über. Eben diese Übergänge macht der gemeine, und der Halbopal, wovon wir bei den Oberungarischen Telkobanyer-Opalen Beispiele haben. So geht auch der verhärtete Thon in Jaspis und in Hornstein, der Quarz in Hornstein, und der Hornstein wechselseitig in Quarz über.

Wenn der verhärtete Thon in Jaspis übergeht, verliert er sein erdiges trockenes Ansehen, wird glätter, und erhält gemeinen Glanz; sein erdiger Bruch ändert sich in den muschlichten, und seine Härte wird beträchtlicher; nähert er sich aber dem Hornstein, so wird sein äufseres Ansehen nur etwas rauher, bleibt aber matt ohne allen Glanz, sein Gewebe wird gewöhnlich splittrig, und wenigstens gewinnt er an den Kan-

ten einen Grad von Durchsichtigkeit, durch welches äußere Kennzeichen er sich hinlänglich vom Jaspis unterscheidet. Der Chrysopras verliert zuweilen einige Procente seines Gehaltes an Kieselerde, erhält dafür Talk, Thon und etwas Kalk, ein fettes Anfühlen, wird weich, geht so in den Pimelit über, der mit dem Chrysopras gleiche Farbe, und denselben Fundort hat.

Da alle diese Übergänge nach und nach geschehen, so wird das geübte Auge des Mineralogen immer leicht ihre Spuren und Nüancen bestimmen, und selbst bei gänzlich geschehener Umwandlung häufig noch die Grundlinien jenes Körpers zu erkennen im Stande seyn, der in einen andern übergegangen ist, welches eben das Bestimmen eines solchen Überganges möglich macht. So zeigt z. B. das Holz, welches in Hornstein, Kalzedon, Opal u. dergl. übergegangen ist, noch immer in seinem Gewebe einige Fasern, oder andere Theile, die uns zu erkennen geben, was die nunmehr veränderte Substanz vorher gewesen sey. An dem Feuerstein zeigt sich nebst seinem muschlichten, auch noch oft der splittrige Bruch des Hornsteins, und bezeichnet auf diese Art den Übergang des einen in den andern. Dieser Übergänge gibt es unendliche, nur wenige davon erreicht das Auge des Beobachters, da die Abstufungen durch unzählige Nüancen in einander übergehen, und selten nur durch bemerkbare Gränzlinien unterschieden werden.

§. 86.

Die Auffassung und Anwendung der in dieser Abhandlung in Kürze angeführten Kennzeichen führet zu der einzig gründlichen Kenntniſs und sichern leichten Erkenntniſs der mineralischen Körper, wenn sie, wie bereits an einem andern Orte erwähnt worden ist, mit

dem gehörigen Fleiſse, Ordnung und Vollständigkeit bei jedem vorkommenden Fossil angewendet werden. In so fern eine richtige Diagnose der Mineralkörper unmittelbar durch Hülfe unserer Sinne vorerst geschieht, so wird die Wichtigkeit des oryktognostischen Studiums wohl nicht bezweifelt werden können, und besonders deſswegen unsere Aufmerksamkeit verdienen, da ein jeder Körper unter verschiedenen Ansichten doch immer seine sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften behält, und ihre Auffassung den Mineralogen nicht hindert, den verschiedenen Systemen gemäſs sie einzutheilen, und zu ordnen. Einzeln stellt sich das Mineral doch den Sinnen immer nur in seinem ihm von der Natur gegebenen Eigenschaften dar. Der Rubin zeigt sich durch seine Farbe, seine Schwere, und seine Härte als solcher, gleichviel ob er im Systeme als ein eigenes, oder mit dem Saphir ganz gleiches Mineral aufgestellt wird, wenn man seine Härte und Krystallform mit jenen gleich findet. Der Gestaltlose (amorphische) edle Opal spricht sich durch sein Farbenspiel von allen andern Fossilien aus, seine Erkenntniſs fordert kaum mehr als ihn zu sehen, obgleich es dem Mineralogen unbenommen bleibt, tiefer in sein Wesen einzudringen, seine Bestandtheile und die Ursachen seines Farbenspiels näher zu bestimmen, und ihm den vorgefaſsten Grundsätzen gemäſs einen Platz im Systeme anzuweisen. Anschauung ist die erste und nothwendigste Bedingung aller Erkenntniſs und alles Wissens. —

Anhang.

Von den Decimalbrüchen.

1. Ein Decimalbruch ist ein Bruch, dessen Nenner 1 mit wieviel immer angehängten Nullen ist, z. B.

$\frac{7}{10}$, $\frac{17}{10}$, $\frac{17}{100}$, $\frac{17}{1000}$, $\frac{17}{10000}$, u. s. f.

2. Man pflegt den Nenner eines Decimalbruches nie anzuschreiben, sondern bloſs dessen Zähler; damit man aber den nicht angeschriebenen Nenner erkenne, so setze man von der Rechten gegen die Linke, nach so vielen Zifferstellen im Zähler als Nullen im Nenner vorkommen, ein Strichlein, z. B.

statt $\frac{17}{10} = \left(1\frac{7}{10}\right) = 1, 7$; $\frac{179}{10} = \left(17\frac{9}{10}\right) = 17, 9$; $\frac{179}{100} = \left(1\frac{79}{100}\right) = 1, 79$.

3. Aus diesem ersieht man, daſs die Stellen links von dem Strichlein ganze Zahlen, jene aber rechts nach dem Strichlein Brüche sind. So heiſst 1, 7 nicht anders als ein Ganzes und sieben Zehntel, 1, 79 heiſst ein Ganzes und neun und siebzig Hundertel.

4. Hat der Zähler nicht so viele Zifferstellen als der Nenner Nullen hat, so muſs man, um das Strichlein an seinen rechten Platz schreiben zu können, die noch fehlenden Stellen mit Nullen ausfüllen. Hat der Decimalbruch keine Ganzen, so schreibe man links vor dem Strichlein eine Nulle, z. B.

$$\frac{17}{10} = 1,7; \; \frac{17}{100} = 0,17; \; \frac{17}{1000} = 0,017;$$

$$\frac{17}{10000} = 0,0017.$$

5. Es ist also z. B. $\frac{7}{10} = 0,7$; $\frac{7}{100} = 0,07$;

$\frac{7}{1000} = 0,007$ u. s. w. Folglich bedeutet die erste Stelle rechts nach dem Strichlein lauter Zehntel, die zweite lauter Hundertel, die dritte lauter Tausentel u. s. f., also jede folgende rechte Stelle zehnmahl weniger als die vorhergehende linke.

6. Aus dem bisher gesagten wird es nun auch nicht schwer seyn, einen angeschriebenen Decimalbruch auszusprechen, indem man ihm im Gedanken die Form eines gewöhnlichen Bruches gibt, z. B.

$$2,17 = \frac{217}{100} = 2\,\frac{17}{100}; \; 0,345 = \frac{345}{1000};$$

$$0,0017 = \frac{17}{10000}.$$

Die Form eines Gewöhnlichen Bruches wird also einem Decimalbruche gegeben, wenn man ihn ohne Strichlein mit seinen bedeutenden Zifferstellen als Zähler anschreibt, und als Nenner 1 mit so viel angehängten Nullen setzt, als Decimalstellen rechts nach dem Strichlein vorkommen.

7. Decimalbrüche werden addirt, subtrahirt, multiplicirt und dividirt, wie die gewöhnlichen ganzen Zahlen. Man addirt, subtrahirt, multiplicirt und dividirt nähmlich bloſs die Zähler der Decimalbrüche. Nur merke man sich dabei noch Folgendes:

a) Wenn Decimalbrüche mit einander zu multipliciren sind, so kömmt im Producte das Strichlein nach so vielen Zifferstellen von der Rechten gegen die Linke zu stehen, als die Summe der Decimalstellen beider Decimalbrüche anzeigt.

b) Bevor man Decimalbrüche mit einander dividirt, so muſs man vorzüglich darauf sehen, daſs beide gleichviel Decimalstellen haben. Dieſs kann man leicht bewirken, wenn man die noch fehlenden Stellen des einen dieser Brüche mit Nullen ausfüllt. Einige Beispiele werden hier genügen.

Addition.		Subtraction.	
	7,003		7,2107
	17,7		5,8834
	0,15	Rest	1,3273
	0,008		
Summe	24,861		

Subtraction.

	7,8125		9,802		1,257
	5,98	;	5,9875	;	0,8792
Rest:	1,8325		3,8145		0,3778

Multiplication.

$$\begin{matrix}1{,}2\\2{,}07\end{matrix} = 12 \times 207 = 2484 = 2{,}484.$$

$$\begin{matrix}0{,}07\\1{,}2\end{matrix} = 7 \times 12 = 84 = 0{,}084.$$

Division.

8,4 : 1,2 schreibe ohne Strich = 84 : 12 = 7
ist also 8,4 : 1,2 = 7.

Oder: 0,84 : 1,2 = (siehe b) 0,84 : 1,20 = 84 : 120 = $\frac{84}{120}$

Oder: 8,4 : 0,12 = (siehe b) 8,40 : 0,12 = 840 : 12 = 70
ist also: 8,4 : 0,12 = 70.

8. Da man solchergestalt mit Decimalbrüchen leichter rechnet, als mit gewöhnlichen Brüchen, so fragt es sich, ob man nicht einem jeden gewöhnlichen Bruche die Form eines Decimalbruches geben könne. Da nach Nro. 5 die Stellen von der Linken gegen die Rechte immer abnehmen, so hat man den Werth eines jeden Bruches ziemlich genau, wenn man nur die ersten drei oder fünf Stellen eines Decimalbruches hat.

Man dividire also den Zähler eines gewöhnlichen Bruches durch dessen Nenner, hänge aber vorher dem Zähler mehrere Nullen an, dann setze man, wenn man zu dividiren aufhört, im Quotienten von der Rechten gegen die Linke nach so vielen Stellen das Strichlein, als man von den dem Zähler angehängten Nullen im Dividiren Gebrauch gemacht hat; so drückt der so erhaltene Decimalbruch den gewöhnlichen Bruch meistens ziemlich genau aus.

Z. B. $\frac{5}{7}$ ist, wenn man dem Zähler 4 Nullen anhängt = $\frac{50000}{7}$ = 7 | 50000 | 714

49
10
30
20

Da man nun im Dividiren nur von 3 Nullen Gebrauch gemacht hat, so kömmt das Strichlein nach der dritten Stelle von der Rechten zur Linken zu stehen, und ist daher. da keine Gränzen vorhanden sind, = 0,714 d. h. siebenhundert vierzehn Tauselndeln.

Eben so ist

$$\frac{84}{120} = 120 \left| \frac{84000}{---} \right| 70 = 0{,}70 = 0{,}7.$$

Um das bei dem specifischen Gewichte des Saphirs vorher angeführte Beispiel zu wiederholen, führen wir es hier an. Die Proportion war 2,48 Gr. : 6,4 Gr. = 1000 (das angenommene Gewicht des Wassers) zu x, oder 2,48 : 6,4 = 1000 : x.

Hier werden nun nach der bekannten Regel die innern Glieder mit einander multiplicirt, und das Product durch das erste Glied dividirt, Daher ist:

$$x = 6{,}4 \times 2000 : 2{,}48 = 6400{,}0 : 2{,}48 = 6400 : 2{,}48$$

$$= 640000 : 248 = 2580\frac{16}{248} = 2580{,}6$$

Oder wenn man das specifische Gewicht des Wassers = 1 setzt, so ist x = 2,5806.

In diesem Beispiele könnte zwar noch durch Beisetzen einiger Nullen im Dividiren fortgefahren werden; allein der Werth des Bruches würde durch diese Theilung um nicht viel näher bestimmt werden, da sie schon Theile von hunderttausend gäbe. Man erhält daher 2,5806 Gr. zum specifischen Gewicht des Steines.

9. Es ist nun leicht einzusehen, wie Decimalbrüche und ganze Zahlen addirt, subtrahirt, multiplicirt und dividirt werden müssen. Z. B.

Addition		Subtraction.	
	7	7 = 7,00	
	0,87	0,82 0,82	
	1,5	Rest	6,18.
Summe	9,37.		

Multiplication.

$$\frac{0{,}07}{8} = 7 \times 8 = 56 = 0{,}56$$

Division.

$$8{,}4 : 12 = 8{,}4 : 12{,}0 = 84 : 120 = \frac{84}{120}$$

$$12 : 8{,}4 = 12{,}0 : 8{,}4 = 120 : 84 = \frac{120}{84}$$

10. Die Beweise dieser Regeln sind leicht einzusehen, wenn man den Decimalbrüchen die Form der gewöhnlichen Brüche gibt, und mit diesen die Rechnung anstellt; wenn man aber das Resultat erhalten hat, dem gewöhnlichen Bruch wieder die Form eines Decimalbruches giebt.

Für jene Schüler der Mineralogie, welche bereits die Lehre von den Decimalbrüchen gehört haben, dürften vorstehende Lehrsätze hinreichen, dieselben ins Gedächtniſs zurückzuführen, um die nöthige Anwendung davon zu machen.

Naturwissenschaftliche Literatur.

(Naturlehre und Naturgeschichte.)

I. Überhaupt zum Theil in Verbindung mit andern Wissenschaften, vorzüglich Gewerbskunde und Medicin.

Geschichte und Literatur.

Bernh. Seb. Nau's kurzer historischer Abrifs des Ursprungs und der weitern Fortschritte in der Naturgeschichte, Chemie, Mathematik und Physik. Frankfurt a. M, Eichenberg 792. 8. (1 Thl. 4 gr.)

E. F. Wredes und F. B. Webers encyklop. physikal. Literatur, mit Inbegriff der Gewerbskunde. Leibz. u. Züll. Darmann 806. (20 gr.)

J. Ch. Polyc. Erxlebens physikal. Bibliothek. Götting. Dietrich 774. 8. (3 Thl. 8 gr.)

Beckmanns physik. ökonomische Bibliothek. 770—807. 23 Bände. 8. (à 20 gr.)

Abhandelnde Schriften.

I). Als Einleitung.

J. Sennebier's Kunst zu beobachten, aus dem Französischen v. J F. Gmelin. Leipz. Weygand 776. 2 Thle. 8. (1 Thl. 6 gr.)

K. Ch. Gmelin, über den Einfluſs der Naturgeschichte auf das gesammte Staatswohl, vorzüglich auf Land u. Zeit berechnet, nebst Vorschlägen zu Anpflanzung entsprechender Surrogate für die kostbaren Colonialwaaren u. s. w. Karlsruhe u. Frankf. a. M. Hermann 809. 8. (1 Thl. 8 gr.)

II). Systeme, Lehr- und Wörterbücher, und andere allgemeine Schriften.

Ant. Fr. de Fourcroy's Handbuch der Naturgeschichte und Chemie, aus dem Franz. von Ph. Loos; mit erläuternden Anmerkungen u. Vorrede von J. Ch. Wiegleb. Erf. Kayser 789—91. gr. 8. (4 Thl. 16 gr.)

Systematische Darstellung aller Erfahrungen in der Naturlehre, entworfen v. J. Ru. Meyer d. j., bearbeitet von mehreren Gelehrten, Aarau, Sauerländer u. Basel, Flick, gr. 4. mit Kupfern, mehrere Theile 1—3 B. systematische Darstellung aller Erfahrungen über allgemein verbreitete Potenzen v. L. Schmidt. Phiseldek 806—7. (10 Thl. 12 gr.)

Ch. E. Wünsch, Kosmologische Unterhaltungen. Leipzig. Breitkopf, m. Kupf. erste Abtheilung, v. d. Himmelskörpern und von den auf der Erde ereignenden Phänomenen, 778—94. 2 Bde. (5. Thl. 8. gr.) Zweite Abtheilung: Unterhaltung über den Menschen. 780—96. 2 Bände mit illum. Kupfern, (8 Thl.) mit schwarzen Kupf. (4 Thl.) Dritte Abtheilung: Briefwechsel über die Naturproducte der Mineralogie und Pflanzen. 781—86. 2 Bände mit illum. Kupf. (9 Thal.)

G. Sim. Klügel, die gemeinnützigsten Vernunftkenntnisse, oder Anleitung zu einer verständigen Be-

trachtung der Welt. Berlin. Nikolai 789—95. gr. 8. (16 gr.)

Sim. Klügel, Encyklopädie oder zusammenhängender Vortrag der gemeinnützigsten, insbesondere aus der Betrachtung der Natur und des Menschen gesammelten Kenntnisse. Wien. Grund, 1813.

Links Abhandlungen zur Geschichte der Natur. 8. Breslau. Korn, 1816.

H. L. Fischers Naturlehre u. Naturgeschichte zur Dämpfung des Aberglaubens. Hamburg u. Kiel. Bohn, 793. 8. (1 Thl. 8. gr.)

F. Kries Lehrbuch der Naturlehre für Anfänger, nebst einer Einleitung in die Naturgeschichte. Gotha. Becker, 804. 8 (8 gr.)

J. G. Sulzers Unterredungen von den Schönheiten der Natur. Berlin. Haude, 774. (8 gr.)

G. H. F. Lippolds Neues Natur- und Kunst-Lexikon, herausgegeben v. C. Ph. Funke. Weimar, Industrie-Comptoir, 801—5. mit Inbegriff des Suplement-Bandes. 4 Bände, gr. 8. (12 Thl.)

F. S. Voigt, von dem Werth der Naturgeschichte, gr. 8. 1816. Jena. Cröker.

III). Vermischte Schriften.

1. Mehrere Verfasser-, Societätsschriften, anderweitige Sammlungen und Journale.

Miscelanea curiosa. Physik und medic. Abhandl. der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, aus d. Latein. u. Franz. v. J. K. Mülmer. Gotha. Ettinger, 781–86. 4 Bände, gr. 8. mit Kupfern. (6 Thl. 8. gr.)

Abhandlung der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Orell, gr. 8. (3. Thl. 20 gr.)

Abhandlung der böhmisch. Gesellschaft der Wissenschaften von den Jahren 785—802.

Abhandlung der Hallischen naturforschenden Gesellschaft. Dessau. u. Leipzig. Barth, 1 B. 785—87. gr. 8. m. K. (1 Thl. 4 gr.)

Neue Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Halle. Halle. Hendl, gr. 8. 1—5. Heft, 809—10. (à 6 gr.)

Abhandlungen der physik. u. medicin. Societät in Erlangen, herausgegeben von J. Ch. F. Harles. Frankf. a. M. Wilmanns, gr. 4. 1 B. 810. mit Kupfern. (5 Thal.)

Annalen der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. Frankfurt a. M. Wilmanns, 1. Bandes 1—2. Heft., und 2. Band, 1—2. Heft. 809—11. gr. 4. mit Kupfern. (8 Thal.)

N. J. Jacquin Miscellanea Austriaca ad botanicam chemiam et historiam naturalem spectantia. Wien. Kraus, 778—81. 2 Vol. 4. mit illum. Kupfern. (12 Thal. 16 gr.)

Ejusdem collectanea ad botanicam etc. spectantia. Ibidem 786—90. 4 Vol. suplem. 796. gr. 4. mit illum. K. (53 Thal. 8 gr.)

J. S. Gehlers Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte. Leipzig. Dyk, 778—92. 4 Bände gr. 8. (8 Thal.)

L. Ch. Lichtenberg's Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte, mit einem Register über alle Bände. Gotha. Ettinger, 1.—4. Band. 781—87. 5—12. B. fortgesetzt v. J. H. Voigt. 788—99. 8. (22 Thal. 18 gr.)

J. H. Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, mit Rücksicht auf die dazu gehörigen Hülfswissenschaften. 1. B. Jena, akad. Buchhandl.

gr. 8. 797. (2 Thal.) 2—3. B. Weimar, Industrie-Comptoir 800—2. (9 Thal.) 4—12. Band. Ebend. 803—6. (55 Thal.)

Bh. Seb. Nau's neue Entdeckungen und Beobachtungen aus der Physik, Naturgeschichte und Ökonomie. Frankf. a. M. Hermann, 1. B. 791. gr. 8. mit Kupf. (2 Thal.)

J. F. Gmelin's Göttingsches Journal der Naturwissenschaft. Göttingen. Rosenbusch, 8. 1. Bds 1—45. Heft. 797—98. (1 Thal. 16 gr.)

F. J. Schelver's Zeitschrift für organische Physik. Halle. Renger, 8. 802. (1 Thal. 8. gr.)

Ebendesselben Journal der Naturwissenschaft und Medicin. Frankfurt am M. Andrä, 1. Band. 810. 8. (2 Thal. 8 gr.)

Sigm. F. Hermbstädt's Bulletin des Neuesten und Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft, so wie aus den Künsten, Manufacturen u. s. w. Berlin. Amelang, Jahrgang 809 u. 10. 6 Bände, gr. 8. mit Kupfern (zusammen 16 Thal.)

Journal, neues, für Chemie und Physik. In Verbindung mit Bernhardi, Berzelius, Buchholz, Crell, und andern, herausgegeben vom Professor J. S. B. Schweiger, 6. Jahrgang 1816 in 12 Heften, mit Kupfern, gr. 8. Nürnberg. Schreeg.

Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin für die neuesten Entdeckungen der gesammten Naturkunde. 7. u. 8. Jahrgang. 1. Quart mit schwarzen u. illum. Kupf. gr. 4. Berlin. Realschulbuchhandlung.

Abhandlungen zur Naturgeschichte, Chemie, Anatomie und Physik, aus den Schriften des Instituts der Künste und Wissenschaften zu Bologna; her-

ausgegeben v. Math. Gr. Leske. Brandenburg. Halle 781—82. 2 Bände, gr. 8. (2 Thal. 8 gr.)

Französische Annalen für die allgemeine Naturgeschichte, Physik, Chemie, Physiologie und ihre gemeinnützigste Anwendung; herausgeg. von Ch. H. Pfaff u. J. Friedländer. Hamburg. Perthes, 802. 4 Hefte, gr. 8. (4 Thal.) Fortsetzung der neuesten Entdeckungen französischer Gelehrten in den gemeinnützigsten Wissenschaften u. Künsten. Leipzig. Göschen, 803. 5 Hefte, gr. 8. (7 Thal. 6 gr.)

Seb. J. L. Döring's und G. Salomons Journal für die neueste holländische medicinische und naturhistorische Literatur. Hadamar, 1. Band, 802. gr. 8. (2 Thal. 16 gr.)

J. A. Schmidt's holländisches Magazin der Naturkunde. Frankf. a. M. Andrä, 1. B. 802—3. 8. mit Kupf. (1 Thal. 18 gr.)

K. G. Kühns physisch-medicinisches Journal nach Bradley u. Willich für Deutschland bearbeitet. Leipz. Sommer, 1—3. Jahrgang, 800—2. nachher unter dem Titel: Repertorium der neuesten Erfahrungen englischer Gelehrten aus dem Fache der Physik, der Medicin, und der Chirurgie, m. Anmerkungen. 803. 3 B. gr. 8. (à 5 Thal.)

Ch. H. Pfaff's und P. Scheel's nordisches Archiv für die Natur- und Arzeneywissenschaft. Koppenhagen. Brummer, 1. B. 799—801. 2—4. B. mit Kupf. v. Rudolphi, 801—5. 8. (à 2 Thal.) Fortgesetzt unter dem Titel; Neues nordisches Archiv. Frankfurt a. d. Oder, akad. Buchhandl. 1. B. 807—8. (2 Thal. 8 gr.)

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Koppenhagen. Koppenh. Proft, 1. B. 1—2. Abtheil. 793. gr. 8. (3. Thal.)

K. A. Rudolphi's schwedische Annalen der Medicin u. Naturgeschichte. Berlin. Lange, 1. Bandes 1—25. Stück. 799. 1800. 8. (1 Thal. 8 gr.)

2. Einzelne Verfasser.

J. Ingenhouſs vermischte Schriften phys. medic. Inhalts, übersetzt und herausgegeben von Molitor. Wien, Kraus 784. 2 B. 8. mit Kupf. (3 Thl.)

Ejud. Miscell. phys. med. edidit J. And. Scherer. Wien, Patzowsky 795. gr. 8. (18 gr.)

Fr. v. Paula Schrank's Sammlung naturhistorisch-physischer Aufsätze. Nürnberg, Raspe 796. 8. mit Kupf. (1 Thl. 12 gr.)

Eben desselben Briefe naturhistorisch-physikalisch- und ökonomischen Inhalts — an — Nau, nebst drei voraus geschickten naturhistorischen Abhandlungen. Erlangen, Schubart 802. 8. mit Kupf. (1 Thl. 12 gr.)

H. Zimmermann's Darstellung a. d. Mineralogie, Mathematik, Physik und Bergwerkskunde. Heidelberg, Mohr und Zimmer. gr. 8. 1 B. 808. (1 Thl. 12 gr.)

Alex. v. Humbold's Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläüterungen. Tübingen, Cotta, 1 B. 808. gr. 12. (1 Thl. 16 gr.)

B. J. Franklin's sämmtl. Werke, a. d. Engl. u. Französ. von G. Wenzel. Dresden, Walther 780. 3 B. (3 Thle. 20 gr.)

II. Einzelne Theile.

I) Naturlehre, Physik und Chemie im Allgemeinen.

Geschichte und Literatur.

J. K. Fischer's Geschichte der Physik seit dem Wie-

deraufleben der Wissenschaften bis an das Ende des 18. Jahrhunderts. Göttingen, Röwer 801—8. 8 B. gr. 8. (24 Thl. 4 gr.)

J. Heineken über die wichtigsten Fortschritte in der Physik und Chemie in den letzten dreifsig Jahren. Bremen, Heyse 809. 8. (4 gr.)

W. Nafse über Naturphilosophie in Bezug auf Physik und Chemie; ein Beitrag zur kritischen Übersicht der physisch-chemischen Literatur. Freyberg, Craz und Gerlach 809. 8. (16 gr.)

Abhandelnde Schriften.

1. Naturlehre.

L. Euler's Briefe an eine deutsche Prinzessinn über Gegenstände der Physik und Philosophie. A. d. Französ. Leipzig, Hartknoch 774—84. 5 Theile gr. 8. (2 Thle. 6 gr.)

Desselben Briefe über Gegenstände der Naturlehre; nach dem Auszug des Herrn Condorcet und de la Croix aufs Neue a. d. Französischen mit Zusätzen vermehrt von Kries. Leipzig, Dyk 792—94. 3 Theile mit Kupf. (4 Thl. 8 gr.)

J. Ch. Polyk. Erxleben's Anfangsgründe der Naturlehre. Göttingen, Dietrich, mit Zusätzen von Lichtenberg, 8. Ausgabe, 794. 8. (1 Thl. 12 gr.)

W. J. Karsten's Anfangsgründe der Naturlehre. Halle, Renger, 2. Ausgabe mit Anmerkungen von Gren. 790. 8. (1 Thl. 16 gr.)

J. Jac. Eberts kurze Unterweisung in den Anfangsgründen der Naturlehre, Leip. Hertel, 4. Ausgabe. 805. 8. (1 Thl.)

W. J. Karstens kurzer Entwurf der Naturwissenschaft. Halle, Renger 790. 8. (1 Thl.)

Anleitung zur gemeinnützigen Kenntnifs der Natur,

besonders für angehende Ärzte, Kameralisten und Ökonomen. Ebend. (1 Thl. 8 gr.)

F. Alb. K. Grens Grundriſs der Naturlehre, Halle, Hemmerde, 5. Ausgabe von Fischer. 808. 8. (2 Thl. 8 gr.)

Jos. Webers Lehrbuch der Naturwissenschaft, Dillingen, Kählin 805—8. 8. (1 Thl. 16 gr.)

E. F. Wrede's kurzer Entwurf der Naturwissenschaft für den ersten systematischen Unterricht mit besonderer Hinsicht aufs gemeine Leben. Berlin, Realschulbuchhdl. 801. 8. (14 gr.)

Tib. Cavallo's ausführliches Handbuch der Experimentalnaturlehre. A. d. Englischen. 803. Mit Anmerkungen v. J. B. Trommsdorff. Erfurth, Hennings 804—6. 4. B. gr. 8. mit Kupf. (7 Thl. 8 gr.)

R. J. Hauy's Grundlehren der Physik. A. d. Französischen. 803, deutsch bearbeitet v. Blumhof, mit einer Vorrede von Voigt. Weimar, Industrie-Comptoir 804. 2 B. gr. 8. mit 24 Kupf. (3 Thl. 12 gr.)

E. G. Fischer's Lehrbuch der mechanischen Naturlehre. Berlin. Nauck 805. 8. mit Kupf. (1 Thl.)

F. W. Snell's Anfangsgründe der Naturlehre. Gieſsen, Tasche und Müller 810. 2 Theile gr. 8. (2 Thle.)

C. Bernoulli's Grundzüge der Elementarphysik, oder methodischer Leitfaden für den ersten physikalischen Unterricht auf Schulen. Halle, Hemmerde 807. 8. mit 1 Kupf. (12 gr.)

G. F. Hildebrand's Anfangsgründe der allgemein dynamischen Naturlehre. Erlangen, Walther 807. 2 Theile gr. 8. mit Kupf. (2 Thl, 20 gr.)

K. W. G. Kastner's Grundriſs der Experimentalphysik. Heidelberg, Mohr und Zimmer 810. 2 B. gr. 8. mit Kupf. (4 Thl. 16 gr.)

F. v. Paula Gruithuisen. Die Naturgeschichte im Kreise der Ursachen und Wirkungen, oder die Physik historisch bearbeitet. München, Lentner 810. gr. 8. (1 Thl. 2 gr.)

C. Ph. Funke's Handwörterbuch der Naturlehre, Leipzig, Richter 801. 2 Theile gr. 8. (3 Thl.)

2. Chemie.

J. B. Trommsdorff, fünfter Versuch einer allgemeinen Geschichte der Chemie. Erfurt, Hennings. 5. Abtheilung 806. 8. (1 Thl. 20 gr.)

Sigm. F. Hermbstädt's Bibliothek der neuesten physik., chem., metallurg., technolog., und pharmaceut. Literatur. Berlin, Mylius, gr. 8. 1.—4. B. 787—95. (5 Thl.) 5. B. auch unter dem Titel: F. Wolf's Annalen der chemischen Literatur. 803. 3 Hefte. 8. (2 Thl. 12 gr.)

J. B. Trommsdorff's allgemeine chemische Bibliothek des 19. Jahrhunderts. Erfurt, Hennings 801—5. 1.—9. Stück gr. 8. mit Portr. (6 Thl. 20 gr.)

X. L. Berthollet über die Gesetze der Verwandtschaften in der Chemie. A. d. Französ. mit Zusätzen v. Fischer. Berlin, Nauck 802. gr. 8. (1 Thl.)

R. J. B. Karsten's Revision der chemischen Affinitätslehre, mit besonderer Rücksicht auf Berthollet's neue Theorie. Leipzig, Reklam 803. gr. 8. (1 Thl.)

De Morveau's, Lavoisier's, de la Place's, Monge's, Berthollet's u. Fourcroy's antiphlogistisehe Anmerkungen zu Kirwan's Abhandlungen über das Phlogiston, nebst Kirwans Gegenerinnerungen, a. d. Französ. v. Wolf. Berlin, Rottmann 791. 8. (1 Thl.)

J. And. Scherer's genaue Prüfung der Hypothese vom Brennstoffe. Prag, Widtmann 793. 8. (8 gr.)

J. And. Scherer's Beweis, daſs J. Mayow vor hundert Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie u. Physiologie gelegt hat. Wien, Wappler 793. 8. (16 gr).

F. John's chemisches Labor▪orium, oder Anweisung zur chemischen Analyse der Naturalien. Berlin, Maurer 808. gr. 8. mit Kupf. (2 Thl.) Fortsetzung chemischer Untersuchungen mineralisch, vegetabilisch und animalischer Substanzen. Ebend. 810. gr. 8. (1 Thl.) 2. Fortsetzung 811.

A. F. Fourcroys Handbuch der Naturgeschichte und Chemie. A. d. Französischen. 781.

K. W. Kastner's Materialien zur Erweiterung der Naturkunde. Jena, Maucke, 1. B. 805. 8. (1 Thl. 12 gr.)

J. Schuster's System der dualistischen Chemie, dem Prof. J. J. Winterl dargestellt u. s. w. Berlin, Fröhlich 807. 8. (2 Thl. 12 gr.)

W. A. E. Lampadius, systematisch-chemische Darstellung der einfachen Naturkörper sowohl als auch der aus diesen gebildeten Mischungen der Natur und Kunst in 32 Classen, nebst den vorzüglichsten Geschlechtern und Gattungen dieser Körper zum Beweise. Freyberg, Craz 806. Fol. (12 gr.)

Dessen erläuternde Experimente über die Grundlehren der allgemeinen und Mineral-Chemie, welche in dem Freyberger akademischen Lehrkursus von 808–9 angestellt wurden. Freyberg, Craz und Gerlach 809. 8. (1 Thl. 12 gr.) 2. B. enthält den Lehrkursus 810. 8. (2 Thl.)

Vermischte Schriften.

Ohne besondere Rücksicht.

L. F. v. Crell's chemisches Journal für Freunde der

Naturlehre, Arzneiwissenschaft, Haushaltungskunst und Manufacturen. Lemgo, Meyer, 778—81. 6 Theile, 8. (2 Thl.)

F. A. Gren's Journal der Physik. 744—90. 8 B. gr. 8. (12 Thl.)

L. W. Gilbert's Annalen der Physik, angefangen von Gren. Halle, Renger, 1.—30. B. 799—808. gr. 8. (66 Thl. 16 gr.) Suppl. Heft. 803. (1 Thl.)

Ebend. Annalen der Physik, neue Folge. Leipzig, Barth. 1.—6. B. 809—10. (13 Thl. 8 gr.) (Fortgesetzt 811.)

Neues allgemeines Journal der Chemie von Buchholz, Krell, Hermbstädt, Klaproth, Richter, Ritter, Trommsdorff; v. Gehlen herausgegeben. Jena, Realschule 1.—4. B. 806—7. 5.—12. B. 807—9. gr. 8. (zusammen 30 Thl.)

Rud. Kirwan's physikalisch-chemische Schriften. A. d. Englischen übersetzt v. Crell. Berlin, Nikolai. 8. 5. B. von 783—801. Alle 5 B. (8 Thl. 8 gr.)

R. Chevenix kritische Bemerkungen, Gegenstände der Naturlehre betreffend, mit Zusätzen von Gilbert. Halle, Renger, 805. gr. 8. (8 gr.)

Abhandlungen besonderer Theile und Gegenstände.

Materie überhaupt und einige ihrer allgemeinen Eigenschaften.

E. Peart's Versuch über die Urstoffe der Natur und der einfachen Gesetze, denen sie unterworfen sind. A. d. Englischen mit Zusätzen v. K. Kühn. Leipzig, Weygand, 791. gr. 8. (16 gr.)

J. C. Schwab's Prüfung der Kantischen Begriffe von der Undurchdringlichkeit, der Anziehung und

der Zurückstoſsung. Leipzig, Schwickert 807. gr. 8. (12 gr.)

J. H. Poppe's ausführliche Geschichte der Mechanik des 18. Jahrhunderts und des 1. Jahres des 19. Eine gekrönte Preisschrift. Pyrmont, Helwing, 807. 8. (12 gr.)

J. O. Brewer über die Natur der festen und flüssigen Körper. Düsseldorf, Dänzer, 805. 8. mit Kupf. (12 gr.)

Einzelne Potenzen und Substanzen.

1. Allgemeine verbreitete, unwägbare, und nicht raumerfüllende Potenzen.

A. Licht und Wärme.

J. Jac. Wagner's Theorie der Wärme und des Lichts. Leipzig, Breitkopf, 802. (10 gr.)

L. Oken über Licht und Wärme, als das nicht irdische aber kosmisch materiale Element. Jena, Frommann, 809. gr. 4. (10 gr.)

J. Jac. Engels Versuch über das Licht. Berlin, Mylius, 800. 8. (12 gr.)

B. Graf v. Rumford's Abhandlungen über die Wärme; a. d. Französischen übersetzt von Gerhard. Berlin, Lange, 805. gr. 8. mit Kupf. (1 Thl.)

K. Scheeles Abhandlungen, chemisch über Luft und Feuer. Leipz. Crusius, (12 gr.)

Lampadius kurze Darstellung der vorzüglichen Theorien des Feuers, dessen Wirkungen und Verbindungen. Göttingen, Dietrich, 793. 8.

B. Magnetismus und Electricität nebst Galvanismus.

a) Electricität überhaupt.

Rud. Just. Hauy's Darstellung der Theorie der Elec-

tricität und des Magnetismus, nach den Grundsätzen des Aepinus. A. d. Französischen (787) von K. Murhard. Leipzig, Hinrichs 808. mit Kupf. (1 Thl. 4 gr.)

C. A. Eschenmayer's Versuch der Gesetze magnetischer Erscheinungen, aus den Gesetzen der Natur, Metaphysik, mithin a priori zu entwickeln. Tübingen, Heerbrandt, 798. 8. (20 gr.)

F. Saxtorph's Darstellung der gesammten auf Erfahrung und Versuche gegründeten Electricitätslehre, nebst einer vergleichenden Zusammenstellung der bekanntesten Theorien derselben. A. d. Dänischen v. Fangel. Koppenhagen, Arntzen, 803—4. 2 Theile, gr. 8. mit 6 Kupf. (4 Thl. 16 gr.)

K. Schmidt. Der Zitterstoff (Electrogen) und seine Wirkungen in der Natur entdeckt. Breslau, Barth 803—6. 2 Theile. 8. (4 Thl. 10 gr.)

J. W. Ritter. Das electrische System der Körper. Leipzig, Reklam, 805. 8. (2 Thl. 8 gr.)

b) Thierische Electricität, oder Galvanismus und Rhabdomantie.

M. Galvani's Abhandlung über die Kräfte der thierischen Electricität, auf die Bewegung der Muskeln und die Schriften von Valli, Carminati und Volta über diesen Gegenstand; übersetzt von Mayer. Prag, Calve, 795. 8. mit 4 Kupf. (20 gr.)

Alex. Voltas neueste Versuche über Galvanismus, Beschreibung eines Galvanometers und andere kleine Abhandlungen. Wien, Camesina, 803. 8. mit Kupf. (12 gr.)

Ed. Jo. Schmuck's Beiträge zur nähern Kenntniſs der thierischen Electricität. Mannheim, Schwan, 792. 8. (5 gr.)

F. Alex. v. Humboldt's Versuch über die gereizten Muskel- und Nervenfasern; nebst Vermuthungen über den chemischen Procefs des Lebens in der Thier - und Pflanzenwelt. Berlin, Rottmann, 797—99. 2 B. gr. mit Kupf. (4 Thl. 20 gr.)

J. W. Ritters Beweis, dafs ein beständiger Galvanismus den Lebensprocefs in dem Thierreiche begleite; nebst neuen Versuchen und Bemerkungen über den Galvanismus. Weimar, Industrie-Comptoir, 798. 8. (18 gr.)

P. Sue's Geschichte des Galvanismus und aller bis jetzt über diesen Gegenstand gemachten Beobachtungen. A. d. Französischen mit Anmerkungen und Zusätzen von A. Klarus. Leipzig, Dyk, 802—5. 2 Theile gr. 8. (1 Thl. 8 gr.)

K. Seb. Kunze. Einige Bemerkungen über den Galvanismus in physikalisch- chemisch- und medicinischer Hinsicht. Hamburg, Bachmann und Gundermann, 804. 8. (6 gr.)

K. Amoretti's physikalisch und historische Untersuchungen über die Rhabdomantie oder animalische Electrometrie, a. d. Italienischen von K. Lalis Marschlin's, mit einer ergänzenden Abhandlung von Ritter. Berlin, Realschule, 1. Theil, 809. 8. mit 6 Kupf. (1 Thl. 18 gr.)

Weber J. Der Galvanismus und dessen Theorie, 8. München, Chiel. Derselbe vom dynamischen Leben der Natur überhaupt und vom electrischen Leben im Doppelelectrophor insbesondere. 8. Landshut, Weber'sche Buchhandlung, 1816.

Wolfart Dr. u. Prof. Übersicht der magnetischen Heilkunst. 8. Berlin u. Stettin, Nicolaische Buchhandlung, 1816.

Übersicht des thierischen Magnetismus. 8. Reval. Comptoir für Kunst und Literatur.

2. Wägbare und raumerfüllende Substanzen.

A. Luft.

Tib. Cavallo,s Abhandlung über die Natur und Eigenschaften der Luft und die übrigen elastischen Materien. Leipz. Gel. Buchhandlung 783. gr. 8. mit 3 Kupf. (2 Thl.)

Jos. Weber über die gemeine und durch Auflösung aus Körpern entwickelte Luft. Landshut, Weber, 801. 8. mit Kupf. (1 Thl.)

J. B. Trommsdorff's Tabellen über die bis jetzt bekannten Gasarten, ihre Kennzeichen und Eigenschaften. Weimar, Hoffmann, 804. gr. Fol. (8 gr.)

Alex. v. Humboldt's Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises und über ein und andere Gegenstände der Naturlehre. Braunschweig: Vieweg, 799. gr. 8. mit Kupf. (1 Thl. 4 gr.)

Alex. Scherer's kurze Darstellung der chemischen Untersuchungen der Gasarten, für seine Vorlesungen entworfen. Weimar, Gedicke, 3. Auflage 808. gr. 8. (9 gr.)

Joh. Andreas Scherer's Geschichte der Luftgüteprüfungslehre. Wien, Wappler, 785. 2 B. mit Kupf. (1 Thl. 4 gr.)

B. Wasser.

F. G. Busse: Gang und Gröſse der Weichheit des Wassers; a. d. Versuchen des Herrn Zimmermann gefolgert. Leipzig, Breitkopf, 806. gr. 8. mit 1 Kupf. (8 gr.)

A. P. Nahuy's chemische Abhandlung von dem Entstehen des Wassers aus der Verbindung der Grundstoffe, der reinen und brennbaren Luft. A. d. Lateinischen mit Erläuterungen und Zusätzen herausgegeben von J. And. Scherer. Wien, Wappler, 790. gr. 8. (1 Thl.)

W. v. Barneweld's Abhandlung über die Bestandtheile des Wassers nach Lavoisier a. d. Holländischen von J. B. Keup. Stendal, Franzen und Grosse. 792. 8. (5 gr.)

Alex. Scherer's Übersicht der Untersuchungen über die Verwandtschaften des Wassers und Stickstoffgas. Halle, Hemmerde und Schwetschke, 800. gr. 8. (4 gr.)

Weltsystem überhaupt und Erdkörper insonderheit.

I. Himmelskörper und Weltgebäude oder Astronomie überhaupt.

Geschichte und Literatur.

J. Sylv. Bailly's Geschichte der Sternkunde bis auf die Errichtung der Schule zu Alexandrien; a. d. Französischen von Wünsch. Leipzig, Schwickert. 772. 2 Theile 8. (1 Thl. 18 gr.)

Desselben Geschichte der neuen Astronomie, übersetzt von Bartels; 1. B. Stiftung der Alexandrinschen Schule bis zu deren Untergang 796. 2. B. bis Kepler, 797. 8. mit Kupf. (2 Thl. 8 gr.)

L. Ideler's Untersuchungen über den Ursprung und die Bedeutung der Sternen-Nahmen. Ein Beitrag zur Geschiehte des gestirnten Himmels. Berlin, Weiſs, 809. 8. (2 Thl. 16 gr.)

B. de Fontenelle's Dialogen über die Mehrheit der

Welten, a. d. Franz. v. Mylius, mit Anmerkungen und Kupfern von J. E. Bode. Berlin. Himburg, 789. 8. (1 Thal. 4 gr.)

J. El. Bode's Anleitung zur Kenntnifs des gestirnten Himmels. Berlin. Himburg, achte Auflage 806. m. K. (5 Thal.)

Desselben allgemeine Betrachtungen über das Weltgebäude, dritte Auflage ebendort. 808. 8. m. K. (1 Thal. 4 gr.)

Desselben kurzgefafste Erläuterung der Sternkunde, und der damit verbundenen Wissenschaften, dritte Aufl. 809. gr. 8. m. K. (5 Thal.)

Desselben kurzer Entwurf der astronomischen Wissenschaften. Ebend. 794. gr. 8. m. K. (1 Thal. 6 gr.)

K. A. Bischoff's angenehme Unterhaltung über den gestirnten Himmel zur weitläufigen Kenntnifs der Welt- und Himmelskörper. Nürnberg. Raspe, 791. 8. m. 12 K. (14 gr.)

F. Th. Schubert's populäre Astronomie. Leipz. Hartknoch, 798. 3 B. gr. 4. m. K. (8 Thal.)

J. H. Voigt's Lehrbuch einer populären Sternkunde. Weimar. Indust. Compt. 799. 8. m. K. (1 Thal. 18 gr.)

J. H. Fritsch Unterricht über die Himmelskörper für Freunde der allgemeinen Welt. Quedlinburg. Ernst, 3 Theil m. K. 8. (2 Thal. 24 gr.)

A. H. Ch. Gelpkes allgemeine faſsliche Betrachtungen über das Weltgebäude und der neuesten Entdeckungen, welche von Herschel und Schröter darin gemacht worden sind. Hamburg. Hahn, 805. 8. m. K. (1 Thal.)

J. El. Bode's astronomische Jahrbücher, nebst einer Sammlung der neuesten Beobachtungen. Berlin. Hitzig, für die Jahre 1784—1813. 3. B. gr. 8. m. K. (à 1 Thal. 20 gr.)

Im. Kant's allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels. Zeitz. Webel, gr. 8. (12 gr.)

K. W. Marschall v. Biberstein Untersuchungen über den Ursprung und die Ausbildung der gegenwärtigen Anordnung des Weltgebäudes. Giefsen. Heyer, 802. 8. (16 gr.)

II. Erdkörper insonderheit: mathematische und physikalische Geographie.

1. Allgemeine und vermischte Schriften.

J. El. Bode's Anleitung zur Kenntnifs der Erdkugel. Berlin. Himburg, 803. gr. 8. m. K. (2 Thal. 8. gr.)

L. Mitterpacher's physikal. Erdbeschreibung. Wien. Wappler, 790. gr. 8. (1 Thal.)

J. E. Fabri's Abrifs der natürlichen Erdkunde. Nürnberg. Bieling, 800. 8. (1 Thal. 4 gr.)

Im. Kant's physik. Geographie, bearbeitet von Vollmer. Mainz. Vollmer, gr. 8. 4 B. 804. zusammen (8 Thal. 4 gr.)

F. W. Otto's vermischte Beyträge zur physikal. Erdbeschreibung. Brandenburg. Hessenland, 787. 6 B. 8. (4 Thal. 12 gr.)

K. Kirwan's Angabe der Temperatur von den verschiedenen Breiten verschiedener Länder und Städte, a. d. Englisch. v. Crell. Berlin. Nicolai, 788. 8. (8 gr.)

2. Schriften über besondere Gegenstände, vorzüglich physikal. Inhalts.

a) Oberfläche und innere Beschaffenheit der Erde; überhaupt Geogenie und Geologie.

Grafen v. Buffon's Epochen der Natur, a. d. Französi-

schen v. Hackmann. Leipzig. Böhme, 781. 2. B. gr. 8. m. K. (1 Thal. 8 gr.

J. And. de Lue's physisch-moralische Briefe über die Berge und die Geschichte der Erde und der Menschen, a. d. Franz. von Markard. Leipzig. Weidmann's, 778. gr. 8. (14 gr.)

J. E. Silberschlag's neue Geogenie, oder Erklärung der mosaischen Erderschaffung nach physisch- und mathematischen Gründen. Berlin. Realschul. 3. B 785. gr. 4. m. K. (3 Thal. 18 gr.)

J. Whitehurt's Untersuchungen über den ursprünglichen Zustand und Bildung der Erde, a. d. Franz. mit Zusätzen. Leipz. Weygand, 788. gr. 8. (1 Thal. 18 gr.)

F. A. Rimrod's Beyträge für die Bildungsgeschichte der Erdoberfläche, besonders für das Urbild der Thäler und Berge. Jena. Voigt, 800. 8. (10 gr.)

J. B. Lamark's Hydrogeologie oder Untersuchung über den Einfluſs des Wassers auf die Veränderung der Erdoberfläche, aus dem Franz. v. Wrede. Berlin. Nauk, 805. gr. 8. (1 Thal.)

J. Alb. Reimarus, über die Bildung des Erdballs, und insbesondere über das Lehrgebäude des Herrn de Luc. Hamburg. Bohn, 802. gr. 8. (14 gr.)

J. C. Cantor's Geschichte der merkwürdigsten Naturbegebenheiten auf unserer Erde. Leipzig. Sinne, 805. 3. B. 8. (2 Thal. 20 gr.)

T. Alex. v. Hagen's kosmologische Geschichte der Natur. Mannheim. Schwan, 809. 8. (1 Thal. 18 gr.)

b) Insonderheit Land, Berge, Thäler, Wasser und Meere.

F. W. H. v. Trebra's Erfahrungen vom Innern der

Gebirge. Leipzig. Göschen, 786. Fol. mit Kupf. (15 Thal. 8 gr.)

A. G. Werner's neue Theorie von der Entstehung der Gänge. Freyberg. Craz, 791. 8. (18 gr.)

H. Steffen's Beyträge zur innern Naturgeschichte der Erde. Freyberg. Craz, 801. gr. 8. (1 Thal. 4 gr.)

Desselben Geognosie, geologische Aufsätze, als Vorbereitung zur innern Naturgeschichte der Erde. Hamburg. Hoffmann, 810. gr. 8. (2 Thal.)

J. G. Ebel, über den Bau der Erde in den Alpengebirgen, mit sechs geognostischen Karten. Zürich. Orell, 808. 2 B. gr. 8. (9 Thal.)

F. W. Otto's Abrifs einer Naturgeschichte des Meeres. Berlin. Franke, zweite Ausgabe 808. 2 Thle. 8. (1 Thal. 8 gr.)

Desselben System einer allgemeinen Hydrographie des Erdbodens. Berlin. Nauck, 800. gr. 8. (1 Thal. 4 gr.)

C. Bernoulli's, über das Leuchten des Meeres mit besonderer Hinsicht auf das Leuchten thierischer Körper. Göttingen. Dietrich, 805. 8. (18 gr.)

c. Atmosphärologie und Meterologie.

Allgemeine und vermischte Schriften.

Ch. E. Wünsch, Lucifer, oder Nachtrag zu den bisher angestellten Untersuchungen der Erdatmosphäre. Leipz. Breitkopf, 803. gr. 8. mit Zusätzen. (4 Thal.)

M. Hube, über die Ausdünstung und ihre Wirkung in der Atmosphäre. Leipz. Göschen, 790. 8. (1 Thal. 12 gr.)

A. Volta's meteorologische Beobachtungen, besonders über die atmosphärische Electricität. 799. gr. 8. (18 gr.)

W. A. Lampadius Versuche und Beobachtungen über Electricität und Wärme der Atmosphäre, nebst einer Theorie der Luftelectricität nach de Luc in einer Abhandlung über das Wasser. Leipzig, Hinrich, 804. 8. (18 gr.)

Desselben systematischer Grundrifs der Atmosphärologie. Freyberg, Craz und Gerlach, 806. 8. (18 gr.)

J. H. Voigt's allgemeine Witterungslehre der Entwicklung des physischen Zustandes unserer Atmosphäre und der daher rührenden Witterung. Rudolstadt, Kunsthandlung, 808. gr. 8. (12 gr.)

F. A. Freyherr v. Ende über Massen und Steine, die aus dem Monde auf die Erde gefallen sind. Braunschweig, Vieweg, 804. gr. 4. (1 Thl.)

W v. Freygang's Gedanken über die Luftsteine. A. d. Französischen. Göttingen, Dietrich, 804. kl. 8. (2 gr.)

J. Meyer's Beitrag zur Geschichte der Meteorsteine in Böhmen. Dresden, Walther, 805. 8. (4 gr.)

F. Güssmann über den Steinregen, Wien, v. Trattner.

J. And. Scherer über die mährischen Meteorsteine in Hinsicht auf ihre Incrustirung. In Gilbert's Annalen der Physik, neue Folge, 1. B. 1 St.

III. Naturgeschichte oder Naturbeschreibung.

Allgemeine Naturgeschichte der unorganischen und organischen Körper.

Geschichte und Literatur.

J. M. J. Beskes Versuch einer Geschichte der Naturgeschichte. 1. Theil, allgemeine Geschichte der Naturgeschichte in dem Zeitraume von Erschaffung der Welt bis auf das Jahr nach Christi Ge-

burt 1798. Mitau, Verfasser, 802. gr. 8. (1 Thl. 20 gr.)

J. F. Blumenbach specimen hist. nat. antiquae artis. Göttingen, Dietrich, 809. 4. (9 gr.)

C. Rud. Böhmer's systematisch literarisches Handbuch der Naturgeschichte, Ökonomie und anderer damit verwandten Wissenschaften. Leipzig, Junius und Feind, 790. 2 B. in 7 Theilen, gr. 8. (13 Thl. 4 gr.)

Abhandelnde Schriften.

Naturgeschichte überhaupt und insonderheit Physiographie.

Allgemeine Schriften.

I) Einleitung.

P. Camper's Rede über die Nothwendigkeit und Annehmlichkeiten der Naturgeschichte. Düsseldorf 791. 4.

L. Oken über den Werth der Naturgeschichte besonders für die Bildung der Deutschen. Jena, Frommann, 809. gr. 4. (5 gr.)

F. J. Bertuch über die Mittel, die Naturgeschichte gemeinnützig zu machen, nebst Ankündigung einer Folge dahin abzweckender Werke. Weimar, Industrie-Comptoir, 799. mit Kupf. (16 gr.)

II) Nomenclatur.

H. Sander über die Kunstsprache der Naturforscher, Basel, Serini, 782. (3 gr.)

III) Technik.

G. Zinke die Kunst allerhand natürliche Körper zu sammeln, selbe auf eine leichte Art zuzubereiten

und sie vor Zerstörung feindlicher Insekten zu verwahren. Jena, Göpferdt, 802. gr. 8. (18 gr.)

IV) Systeme, Lehre und Wörterbücher.

K. a Linné systema naturae, seu regna tria naturae, systematice proposita, per classes, ordines genera, et species. Leipzig, Beer, 793. 3 Theile (17 Thl. 4 gr.)

Desselben vollständiges Natursystem nach der 12ten, und die Fortsetzung nach der 13ten lateinischen Ausgabe, mit Erklärungen und Berichtigungen der Müller'schen Übersetzung dieses Werks. Nürnberg, Raspe, 809. gr. 8. zusammen 8 Theile mit Kupf. (22 Thl.)

Eug. J. C.. Esper's Naturgeschichte im Auszuge des Linneischen Systems mit Erklärungen der Kunstwörter. Nürnberg, Raspe, 784. gr. 8. (2 Thl.)

Grafen v. Buffons allgemeine Naturgeschichte übersetzt von Martini. Berlin, Pauli, 774. 7 B. gr. 8. mit Kupf. (5 Thl. 20 gr.)

Dasselbe fortgesetzt von einer Gesellschaft von Gelehrten. Hamburg, Vollmer, 1.—4. B. 808. gr. 8. mit Kupf. (5 Thl. 20 gr.)

Ch. W. Lamoignon de Malesherbes Bemerkungen über die allgemeine und besondere Naturgeschichte Buffons und Daubentons, als Fortsetzung uud Erklärung der Naturgeschichte Büffons. Berlin, Pauli, 800. gr. 8. (2 Thl.)

F. J. Bertuch's Tafeln der allgemeinen Naturgeschichte nach ihren 3 Reichen. Weimar, Industrie-Comptoir, 807. gr. 4. 16 Hefte (à 1 Thl.)

A. J. G. K. Batsch Einleitung zum Studium der allgemeinen Naturgeschichte. 3te Abtheilung. 806. 8. (5 Thl. 12 gr.)

J. F. Blumenbachs Handbuch der Naturgeschichte, Göttingen, Dietrich, 9te Auflage, 805. 8. mit Kupf. (1 Thl. 12 gr.)

Jos. Bergmanns Anfangsgründe der Naturgeschichte. Frankfurt a. M. 787. 3 Theile gr. 8. (2 Thl.)

F. Paul v. Schranks Grundriſs der allgemeinen Naturgeschichte und Zoologie. Erlangen, Schubart, 801. gr. 8. (1 Thl. 8 gr.)

J. L. Gravenhorst's System der Natur. Helmstädt, Fleckeisen, 804. gr. 8. (14 gr.)

C. Ph. Funke's kurzer Entwurf der Naturgeschichte zum Gebrauch in höhern Schulen. Berlin, Mylius, 804. 8. (1 Thl.)

E. F. Wrede's Anfangsgründe der Naturgeschichte nach dem neuen Zustand dieser Wissenschaft. Berlin, Öhnicke, 806. gr. 8. (1 Thle. 4 gr.)

F. Gli. Leonhardi's Naturgeschichte für alle Stände, vorzüglich für diejenigen, welche mit der Kenntniſs der Naturkörper die Anwendung und den Nutzen verbinden wollen. Leipzig, Barth, 1. 2. B. 792—92. gr. 8. (5 Thl.)

P. Gerhard's vollständiges Handb. einer technologisch ökonomischen Naturgeschichte für deutsche Bürger und Landwirthe. Leipzig, Beygang, 800. 4 B. gr. 8. mit Kupf. (4 Thl. 8 gr.)

G. E. Gromes Handbuch der Naturgeschichte für Landwirthe, mit einer Vorrede von Alb. Thär. Hanau, Geb. Hahn. gr. 8. 1stes Buch Pflanzenkunde, 810. (2 Thl.) 2. u. 3. B. 1816.

Ebendesselben Magazin der Entomologie. Herausgegeben von Dr. E. F. Germar und Dr. Zinke. 2 B. Halle, Hendl. 1816.

Malinorsky, Cap. v., Elementarbuch der Insektenkunde; voszüglich der Käfer, nebst einer Anwei-

sung die Insekten zu erkennen, zu bestimmen und zu finden. 8. Quedlinburg, Bosse, 816.

Knoch's Beiträge zur Insektengeschichte, 4. Stück mit Abbildungen, gr. 8. Leipzig, Scholdts. 1816.

Wörterbücher.

Ph. F. Gmelin Wörterbuch der Naturgeschichte nach ihrem ganzen Umfange. Ulm, Stettin 777. 7 B. gr. 8. (à 1 Thl. 16 gr.)

Ph. And. Nemnick's allgemeines Lexicon der Naturgeschichte mit erklärenden Anmerkungen. Leipzig, Bohne, 798. 2 B. 4. (4 Thl.)

G. H. F. Lippold's neues Natur- und Kunst-Lexicon.

Vermischte Schriften.

F. Weber's und H. Mohr's Archiv für die systematische Naturgeschichte. Leipzig, Schäfer, 1. B. 1. Stück 804. gr. 8. mit Kupf. (1 Thl. 3 gr.)

Desselben Beiträge zur Naturkunde. Kiel. Akademische Buchhandlung, 1 B. 805. gr. 8. mit 11 Kupf. (4 Thl. 8 gr.)

Naturhistorische Abhandlungen der batavischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem. A. d. Holländischen übersetzt von Halem. Leipzig, Jakobäer, 1 B. 802. 8. (2 Thl. 12 gr.)

Annalen d. Nat. Museums d. N. Gesellschaft in Paris, von den Professoren dieser Anstalt (Fourcroy, Vauquelin, Cuvier etc.) übersetzt mit vielen Anmerkungen von J. Bernhardi. Hamburg, Vollmer, 1.—12. Heft, 804. 8. mit Kupf. (12 Thl.)

Einzelne Verfasser.

F. Paul v. Schrank's Landshut'sche Nebenstunde zur

Erweiterung der Naturgeschichte. Landshut, Weber, 2 Hefte, 809. gr. 8. (1 Thl.)

J. F. Blumenbach's Beiträge zur Naturgeschichte. Göttingen, Dietrich, 1 Theil, 806. mit Kupf. (12 gr.) 2 Theile, 811.

J. F. W. Koch's Mikrographie, eine Anleitung der interessantesten mikroskopischen Objecte, aus allen 3 Reichen der Natur zu sammeln, zu präpariren und zu beurtheilen. Magdeburg, Keil, 1 Theil, 803. gr. 8. (18 gr.)

Naturgeschichte unorganischer Körper insonderheit.

Mineralogie.

Geschichte und Literatur.

J. P. H. Schwabe's Einleitung in die Geschichte der Mineralogie. Jena, Göpferdt, 802. 8. (6 gr.)

H. F. Schall's Anleitung zur Kenntnifs der besten Bücher in der Mineralogie und physik. Erdebeschreibung. 789. 8. (20 gr.)

C. W. Gatterer's Repertorium der mineralischen Bergwerks- und salzwissenschaftlichen Literatur. Giefsen, Heyer, 799. 2 B. 8. (2 Thl. 12 gr.)

Abhandelnde Schriften.

Mineralogie überhaupt und insonderheit Oryktognosie.

Allgemeine Schriften.

I) Einleitung.

F. Bouterweck über die Möglichkeit einer philosophischen Klassifikation der Mineralkörper; ein Gutachten aus keiner Schule. Göttingen, Röwer, 810. 8. (8 gr.)

Abr. Glo. Werner von den äufsern Kennzeichen der Fossilien. Leipzig, Crusius, 774. 8. (12 gr.)

Dr. L. Karsten über Werner's Verbesserungen in der Mineralogie. Berlin, Haude, 793. 8. (5 gr.)

A, J. G. Batsch Übersicht der Kennzeichen zur Bestimmung der Mineralien und kurze Darstellung der Geologie. Jena, Göpferdt, 796. 8. (10 gr.

J. G. Lenz System der äufsern Kennzeichen der Mineralien, in 6 Sprachen. Bamberg, Göbhardt, 801. gr. 8. (12 gr.)

H. J. Löscher's Beschreibung der Krystallisationen, sowohl nach ihren Grundgestalten, als nämlich der Würfel, Säule, Pyramide und Tafeln, als auch nach den Veränderungen der Grundgestalten in Ansehung der Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspitzung. Leipzig, Crusius 801. 4. mit Kupf. (1 Thl. 4 gr.)

J. F. L. Hausmann's krystallographische Beiträge. Braunshhweig, Reichhard, 803. 4. mit 3 Kupf. (1 Thl.)

J. H. Kopp's mineralische Synonymik, oder Übersicht der oryktognostischen orologischen Nomenclatur. Frankfurt a. M. Herrmann, 809. gr. 8. (20 gr.)

II) Eigentliche Systeme und Lehrbücher.

T. Bergmann's Grundrifs des Mineralreichs in einer Anordnung der nächsten Bestandtheile der Körper. A. d. Lateinischen mit Zusätzen von Lippert, Wien, Kraufs, 787. kl. 8. (11 gr.)

J. F. Gmelin Grundrifs der Mineralogie, Göttingen, Dietrich, 790. 8. (1 Thl.)

G. A. Suckow's Anfangsgründe der Mineralogie, Leipz. Weidmann, 803. 2 Thl. gr. 8. (5 Thl.)

Traité élémentaire de Minéralogie avec des explica-

tions aux arts. Par Alex. Brongiart. À Paris 807. Tom I. II.

Dr. L. Gst. Karsten's tabellarische Übersicht der mineralisch einfachen Fossilien. Berlin, Rottmann, 792. Fol. (16 gr.)

Desselben System der Mineralkörper. Bamberg, Göbhardt, 800. 8. (2 Thl.)

Desselben Tabellen über das gesammte Mineralreich, mit Rücksicht auf die neuesten Entdeckungen und mit einigen erläuternden Anmerkungen. Jena, Göpferdt, 806. kl. Fol. (21 gr.)

F. J. Ant. Estner's Versuch einer Mineralogie für Anfänger und Liebhaber. Wien, Wappler, 804. 3 B. (12 Thl.)

Fr. Amb. Reuſs Lehrbuch der Mineralogie nach Karsten's mineralogischen Tabellen. Leipzig, Jakobäer, gr. 8. 1ter Theil 801. 2ter Theil Oryktognosie, 808. 3ter Theil Geognosie, 815. 4ter Theil Zusätze. Alle 4 Theile (13 Thl.)

Rh. Just. Hauy's Lehrbuch der Mineralogie. A. d. Französischen mit Anmerkungen von Karsten und Weiſs. Leipzig, Reklam 810. 4 Theile gr. 8. mit Kupf. (20 Thl.)

Ch. F. Ludwig Handbuch der Mineralogie nach Werner. Leipzig, Crusius, 804. 2 Theile mit Kupf. (2 Thl 22 gr.)

J. F. L. Hausmann's Versuch eines Entwurfes zu einer Einleitung in die Oryktognosie. Helmstädt, Fleckeisen, 805. gr. 8. (18 gr.)

Desselben Entwurf eines Systems der unorganisirten Naturkörper. Kassel, Thurmeisen 809. gr. 8. (15 gr.)

Desselben Handbuch der Mineralogie. 8. 3. B. Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 813.

Ab. Gl. Werner's neustes Mineralien-System in einer Tabelle. Salzburg. Mayer B. 809. Fol. (5 gr.)

H. Struve's Handbuch des Mineralogen, oder methodische Übersicht der Fossilien, nach ihren leicht zu bemerkbaren Kennzeichen, a. d. Franz. durch Rätzer. Bern. Haller, 806. 8. mit 1 Kupfertafel. (2 Thal. 6 gr.)

K. C. Leonhard, K. F. Merz u. J. H. Kopp systematisch-tabellarische Übersicht und Characteristik der Mineralkörper, in oryktognostischer orologischer Hinsicht aufgestellt. Frankf. a. M. Herrmann, 806. gr. Fol. (5 Thal.)

Taschenbuch für die gesammte Mineralogie, mit Hinsicht auf die neuesten Entdeckungen, herausgegeben von Leonhard. Frankfurt a. M. Herrmann, 8. 1—4. J. 807—10 (5 Thal. 16 gr.) fortgesetzt 1811.

Hauy, Tableau comparatif des résultats de la Cristallographie et de l'analyse chémique relativement à la classification de minéraux. 1809. 8.

Bonav. Blanks Handbuch der Mineralogie. Würzburg. Nitribit, 810. 8.

Eug. J. C. Esper's Lehrbuch der Mineralogie, in kurzen Auszügen der neueren mineralogischen Systeme, zum Gebrauch akad. Vorlesungen und Einrichtung mineralogischer Sammlungen. Erlangen. Palm, 810. gr. 8. (1 Thal. 14 gr.)

F. A. Nufslein's Versuch eines neuern Systems der mineralogisch-einfachen Fossilien, nebst einer Einleitung in die Mineralogie. Bamberg. Göbhardt, 810. gr. 8. (12 gr.)

Lenz mineralogisches Taschenbuch. Erfurth 1798.

C. Schmieder Versuch einer Lithurgik, oder ökonomische Mineralogie. Leipz. 1803. II. B. 8.

Versuch einer Elementar-Methode zur naturhistorischen Bestimmung und Erkennung der Fossilien. Von Frid. Mohs. Wien. Camesina, 1812. 1. Theil.

J. J. Berzelius neues Mineralsystem. Aus dem Schwedischen übersetzt v. Gmelin u. Pfaff. gr. 8. Nürnberg. Schrag, 1816.

Breithaupt, über die Ächtheit der Krystalle. Freyberg. Craz und Gerlach, 1816.

Chr. Fr. Jasches Anleitung zur Gebirgskunde. Zweite Ausgabe. gr. Fol. Erfurth. Keysers Buchh. 1816.

Karstens Handbuch der Eisenhüttenkunde. 1. B. mit 1 Kupfertafel, gr. 8. Halle, Curths.

D. C. C. Leonhard's, Dr. J. H. Kopps u. C. L. Gärtners Einleitung und Vorbereitung zur Mineralogie mit 20 theils ausgemahlten, theils schwarzen Kupfertafeln, gr. Fol. Frankf. a. M. Herrmannsch. Buchh.

Dr. C. C. Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie, mit Hinsicht auf die neuesten Entdeckungen, 10. Jahrgang u. 2 Abtheilungen mit Kupfertafeln für 1816. 8. Frankf. a. M. Herrmannsche Buchhandlung.

Dessen allgemeines Repertorium der Mineralogie. Quinquenium für die Jahre 1812—16. mit dem Bildniſs des Verfassers. 8. Ebend.

K. F. Richter's Taschenbuch der ökonomischen und Forstmännischen Mineralogie, bearbeitet für Domänen, Forstbeamte, Ländereybesitzer. 8. Freyberg. Craz u. Gerlach.

C. A. E. Hoffmann's Handbuch der Mineralogie. Freyberd, Craz und Gerlach 811. 8. fortgesetzt von Breithaupt. 815.

III). Systematische Beschreibung von Mineralien-Cabinetten.

Abr. Gl. Werners Verzeichnifs des Mineralien-Cabinets des Hrn. Eugen Pabst v. Ohain. Freyberg. Craz, 1792. 2. B. gr. 8. (1 Thal. 15 gr.)

Ig. a Born index rerum naturalium musei Caesareo Vindobon. Wien. Kraus, 1780. m. K. (10 Thal.)

K. Haidinger dispositio rerum naturalium musei Caesareo-Vindobonensis. Wien. Wappler, 782. 4. (8 gr.) auch deutsch.

And. Stütz: Neue Einrichtung der K. K. Naturalien-Sammlung zu Wien. Ebendort. Stachel, 1793. 8. m. 3. Grundrifs. (14 gr.)

J. F. v. der Null, Mineralogisches Cabinet nach einer durchaus auf äufsere Kennzeichen gegründeten System geordnet, beschrieben mit erläuternden Anmerkungen und Berichtigungen, als Handbuch der Oryktognosie brauchbar gemacht v. F. Mohs. Wien. Schaumburg, 806. 3 Theile, gr. 8. 6 Thal.)

IV). Wörterbücher.

F. Amb. Reufs: Neues mineralogisches Wörterbuch, oder Verzeichnifs aller Wörter, die auf Oryktognosie und Geognosie Bezug haben — in deutscher, lateinisch, schwedisch, dänisch, englisch, russisch, und ungarischer Sprache, nebst einer tabellarischen Übersicht der mineralogischen, einfachen und gemengten Fossilien. Hof. Grau 798. gr. 8. (1 Thal. 20 gr.)

Prince Dmtr. de Gallitzin. Recueil de noms par ordre alphabétique appropriés en minéralogie aux terres et pierres et avec un précis de leurs histoire

naturelle, corrigée par Hauy. Leipzig. Fleischer, 802. Fol. (4 Thal.)

J. H. Pansner's französisch-deutsches mineralisches Wörterbuch, nebst einem deutschen Register. Jena, 802. 8.

V) Vermischte Schriften.

Annalen der Societät für die gesammte Mineralogie in Jena; herausgegeben von Schwabe. 1. Theil, Jena, Gabler, 802. gr. 8. mit Kupf. (1 Thl. 8 gr.) 2—3. Theil. Göpferd, 804—9. gr. 8. mit Kupf. (3 Thl. 12 gr.)

Magazin für die gesammte Mineralogie, Geognosie und mineralischen Erdbeschreibung, verfaſst von einer Gesellschaft Gelehrten, herausgegeben von Hoff. Leipzig, Hempel, 1. B. 4. H. 801. gr. 8. (3 Thl. 8 gr.)

VI) Orykto-Chemie.

W. A. E. Lampadius Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralien. Freyberg, Craz, 811. gr. 8. (1 Thl. 12 gr.)

J. H Kopp's Grundriſs der chemischen Analyse mineralischer Körper. Frankfurt a. M. Gebhard und Körber, 805—8. (12 gr.)

Th. Bth. Fabricius Anleitung zur chemischen Analyse unorganischer Naturkörper. Kiel, akademische Buchhandlung, 810. 8. (21 gr.)

M H. Klaproth's Beitrag zur chemischen Kenntniſs der Mineralkörper. Berlin, Rottmann, 1.—5. B. 810 gr. 8 mit Register (10 Thle.)

J. B. Trommsdorff und Ch. Buchholz chemische Untersuchungen einiger Fossilien. Erfurt, Beyer und Maring, 801. gr. 8. (9 gr.)

VII) Geognosie mit Einschlufs der Versteinerungen.

K. Cp. Schmieder, die Geognosie nach chemischen Grundsätzen dargestellt. Leipzig, Crusius 802 8. (1 Thl. 12 gr.)

L. C. Schreiber's Grundrifs der Geognosie nach dem neuesten Wernerischen System. Hildburghausen, Hanisch, 809. 8. (12 gr.)

J. K. Freisleben's geognostische Arbeiten. Freyberg, Craz und Gerlach, 809. 2 Theile mit 1 Kupf. 8. (2 Thl.)

Abr. Glo. Werner's kurze Klassifikation und Beschreibung der Gebirgsarten. Dresden, Walther, 787. 4. (4 gr.)

J. Brunner's Handbuch der Gebirgskunde für angehende Geognosten. Leipzig, Bauer, 803. 8. mit Kupf. (21 gr.)

J. K. W. Voigt's erklärendes Verzeichnifs seines neuesten Kabinets von Gebirgsarten. Weimar, Industrie-Comptoir, 4. Ausgabe, 805. gr. 8. (3 gr.)

G. Ch. Sartorius Beiträge zur nähern Kenntnifs des Flötz Sandsteines und einige geologische Gedanken. Eisenach, Wittekind, 809. 8. (6 gr.)

J. F. W. Charpantier's Beobachtung über die Lagerstätte der Erze; ein Beitrag zur Geognosie. Leipzig, Göschen, 799. gr. 4. mit Kupf. (5 Thl. 12 gr.)

J. Ch. Lbr. Schmidt's Theorie der Verschiebungen älterer Gänge, mit Anwendung auf den Bergbau; ein Beitrag zur allgemeinen Gangtheorie. Frankfurt a. M. Herrmann, 810. 8. mit 5 Kupf. (Thl. 4 gr.)

G. Lenz. Tabellen über die Versteinerungen. Jena, Gröcker, 780. 4. (4 gr.)

Ch. F. Schulze's Betrachtungen der Kräuterabdrücke

im Steinreiche, Leipzig, Jeckel 755. 4. mit Kupf. (8 gr.)

E. F. v. Schlotheim's Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke und Pflanzenversteinerungen; ein Beitrag zur Flora der Vorwelt. Gotha, Becker, 1. Abtheilung, 804. gr. 4. mit 14 Kupf. (5 Thl.)

J. Ch. Rosenmüller's Beiträge zur Geschichte und nähern Kenntnifs fossiler Knochen. Leipzig, Beer, 795. 8. mit Kupf. (7 gr.)

Desselben Abbildung und Beschreibung der fossilen Knochen, der Höhlenbären. Weimar, Industrie-Comptoir, 804. Folio mit 8 Kupf. (5 Thl.)

Bth. Hacquet's Nachricht von Versteinerungen von Schalthieren. Weimar, Hoffmann, 780. 8. (5 gr.)

Überblick
der
enthaltenen Gegenstände.

Erste Abtheilung.
Naturwissenschaftliche Vorbegriffe.

Erster Abschnitt.
Über Naturwissenschaft überhaupt.

Seite

Erklärung der Naturwissenschaft — ihr Gegenstand — ihr Gebieth 1
Ursprung der Naturwissenschaft 2
Gränzen und Grund alles Wissens 3
Problem der Naturwissenschaft 6
Grund ihrer Verirrungen — der sicherste Weg, und letztes mögliches Ziel ihres Forschens 7

Zweiter Abschnitt.
Dynamik überhaupt.

Weltsystem — Weltleben — Grund aller Thätigkeiten im Gegensatze des Positiven und Negativen — Grundkräfte, als Postulat der Materie 19

Seite

Faktoren der Grundkräfte — Erklärung der Materie — die Richtungen der materiellen pansion und Contraction bestimmen die Gestalt und Form der Materie . . . 23

Subjective und Objective Thätigkeit — dynamischer Procefs — Action — das Bestreben die Differenz der Faktoren zur Indifferenz zurückzuführen, ist der Grund aller Thätigkeit — Eintheilung dieses Procefses . 26

Dritter Abschnitt.

Dynamische Thätigkeiten insbesondere.

Erklärung, Bedingnisse und Formen dieses Prozefses 29

Erstes Hauptstück.

Magnetismus.

Erklärung dieser Kraft im Allgemeinen der Schöpfung — Pole — Magnetische Thätigkeit im Fossil — Künstliche Mittheilung dieser Thätigkeit an das Eisen — Schellings Idee über die Bildung des Magnets — seine Verbindung mit den allgemeinen Naturthätigkeiten 31

Zweites Hauptstück.

Electricität — Erklärung — Polarität, ihr Einflufs 37

Falsche Ansicht der Electricität 39

Nähere Auseinandersetzung dieser Thätigkeitsformen in der Atmosphäre — Producte der electrischen Thätigkeit 40

Individuelle Ansichten — Zerlegte Lebensluft — Leiter und Nichtleiter 43

Seite

Electricität als allgemeinste Potenz in der Natur, zeigt sich mit Oxygen auf gleiche Art wirksam 44
Electricität als Grund aller Thätigkeiten — und alles Lebens im Groſsen der Natur . . 46
Die Erscheinung des Lichtes bei den electrischen Versuchen, deutet auf Einheit der Prinzipien beider Erscheinungen — Vermuthungen über die Entstehungsart der electrischen Thätigkeit in der Atmosphäre . . 48
Allgemeines Naturgesetz der Polarität . . 52
Umstände welche den electrischen Proceſs modificiren — Consolidation, Resolution . 54
Muthmaſsliche Bildung der Meteorsteine . . 56
Voltaische Säule — analoge Bedingnisse finden sich in der ganzen Natur — Grund der chemischen Verwandtschaften 58
Idee des Organischen — Organismus — einige Erklärungen — fortschreitende und zurückschreitende Umwandlung (Metamorphose) — Organisation 62
Das Leben ist vom Begriffe der Organisation unzertrennbar — Einige Erklärungsarten des Erstern 65
Stufen des Lebens — Kryptorganismen, (Zoophiten, Phytzoen) 68
Phänorganismen — Vegetatives Leben — Reproduction — Thierisches Leben — Sensibilität, Irritabilität 71
Der Lebenskraft, als Triebfeder aller Thätigkeiten im organischen Körper, liegen die allgemeinen Naturkräfte zum Grunde . . 74
Der Organismus vereinigt alle Bedingungen des

Seite

electrischen Procefses der voltaischen Säule — Modificationen desselben, nach dem Einflufs der Aufsendinge, der Structur . . 77

Chemische und dynamische Seite dieser Thätigkeit — electrische Spannung im Gebiethe der Organisation — Weitere Vergleichung dieser Thätigkeitsform im allgemeinen Welt- und individuellen organischen Leben — Ritters Versuche 80

Licht und Wärme, sinnlich hervortretende Modification einer allgemeinen Naturkraft — Unzulänglichkeit der Benennung: Lichtstoff, Wärmestoff 84

Beziehungen der Aufsendinge auf die Lebensthätigkeit der Vegetabilien — unter gleichen Bedingungen der electrischen und der voltaischen Säule 86

Nähere Auseinandersetzung der Erscheinungen im keimenden Saamen, und in der Pflanze 88

Besondere Phänomene an Pflanzen — die Modification ihres Organismus bestimmt auch den Einflufs der Aufsendinge und die chemische Mischung ihrer Bestandtheile . 90

Beziehungen auf die Lebensthätigkeit des Thieres — vita conjuncta — vita separata . 92

In allen Organismen ist der Lebensprocefs ein Berührungsprocefs nach galvanischen Gesetzen — Die Bildungsthätigkeit der verschieden geformten Kanäle, bringen verschiedene Producte hervor 94

Doppelte Beziehung der Organismen, gegen die electrischen Spannungen der Atmosphäre — Folgen des Schwankens zwischen + und

Seite

— E. — Fortdauernde Wechselwirkung und Verkehr mit diesen Verhältnissen der Aufsendinge 96

Im Grofsen des allgemeinen Weltlebens wirken die Naturkräfte nicht allein durch Berührung, sondern auch in die Ferne; so ist auch der thierische Organismus auf eben die Art mit seiner Aufsenwelt in eine beständige Wechselwirkung gesetzt — Wechselthätigkeiten lebender Wesen auf einander 98

Wechselwirkung zwischen Menschen — Sympathie, Antipathie — Thierischer Magnetismus — Schlufs 100

Zweite Abtheilung.

Einleitung in die specielle Naturgeschichte und oryktognostische Mineralogie.

Allgemeine Erklärungen der Begriffe: Natur, Naturwissenschaft, ihre Zweige, Naturgeschichte, Naturbeschreibung — ihr Unterschied und Zweck 113

Erster Abschnitt.

Allgemeine Vorkenntnisse der Naturkörper und ihre Klassification.

Naturalien — Artefackten — Naturkräfte . 114

Hauptverschiedenheiten der Körper — Organische, belebte Körper — unorganisirte leblose Körper 116

Beseelte und unbeseelte organisirte Körper —

Seite

Thiere und Pflanzen — Ihr allgemeiner Character und Unterschied — Eintheilung der Naturkörper in die drei Reiche der Natur — Atmosphärilien als viertes Reich . 121

Zweiter Abschnitt.

Gegenstand und Zweck der Mineralogie . . 127

Zweige der Mineralogie und ihre Erklärung . 128

Dritter Abschnitt.

Ansicht des innern Baues der Erde, (Geognosie) — Quellen der Geognosie — Lager oder Schichten der Mineralien — Gebirgsarten 131

Ordnung der Gebirgsarten — Dammerde — Aufgeschwemmtes Land oder Schuttgebirg — Flötzgebirg — Übergangsgebirg — Urgebirge 132

Blick auf diese Gebirgsarten von unten nach aufwärts, mit Rücksicht auf die Ergibigkeit einiger der vorzüglichsten unter ihnen — Brandgebirge 139

Einige Betrachtungen im Allgemeinen über diese Gebirgsarten 144

Relatives Alter dieser Gebirgsarten . . . 146

Hypothese des Grafen v. Büffon über den Kern der Erde 147

Zerstörende Einwirkungen in der Natur . . 148

Vierter Abschnitt.

Über die Entstehung der Erdrinde. — Geologische Hypothesen 152

Entstehung der Erde nach Buffon . . . 154

Burnet's Hypothese 155

Seite

Whiston's Hypothese 156
De Luc's geologisches System 158
Überblick der Resultate dieser Theorien, und neuere Meinungen hierüber 159
Versteinerungen von Seegeschöpfen. — Reste von südlichen Thieren und Pflanzen in nördlichen Gegenden — Meinung hierüber . 165
Wahrscheinliche Resultate des Vorgetragenen. 168
Überblick und dynamische Ansicht dieses Gegenstandes 169

Fünfter Abschnitt.

Über die Art und Weise, wie die Mineralien in der Erde vorkommen — Gebirgsarten — mineralogisch einfache Mineralien. — Mächtigkeit der Gänge und Lager — Ganggebirge 173

Sechster Abschnitt.

Oryktognosie überhaupt — Zweck — Nähere Erklärung der Mineralien und Unterschied von organischen Körpern — chemische Verbindung — Mischung — Affinitätskraft — Bestandtheile — wesentliche, zufällige, vorwaltende, characterisirende, einfache Stoffe 178
Einfach gemengte Fossilien — Gemengtheile — mechanische Verbindung — Kohäsionskraft — Inniges Gemenge — Eintheilung der Oryktognosie 186

Von den Kennzeichen der Fossilien überhaupt.

Äufsere Kennzeichen — Innere chem. und physi-

Seite

kalische Kennzeichen — empirische, geognostische und geographische Kennzeichen — Werth der äufsern Kennzeichen — Terminologie 187

Von den äufsern Kennzeichen insbesonders.

Werner's Anordnung der äufsern Kennzeichen — Kennzeichen für das Gesicht — die Farbe 192

Hauptfarben — Characterfarben — Benennung der Arten, Grade und Modificationen der Farben — Verhältnisse die zu berücksichtigen sind 194

Die Hauptfarben und deren Arten.

Weifs und seine Arten 196

Grau — — — 198

Schwarz — — 200

Blau — — — 202

Grün — — — 203

Gelb — — — 206

Roth — — — 209

Braun — — — 212

Die Höhe der Farben 214

Farbenzeichnung 215

Das Farbenspiel 217

Die Farbenwandlung 218

Das Anlaufen der Farben 219

Die Farbenveränderung 220

Farbentabellen 221

Die Form, der Zusammenhang der Theile . 223

Die äufsere Gestalt 224

	Seite
Eintheilung der äuſsern Gestalten — Gemeine Gestalten	225
Besondere Gestalten — Länglichte besondere Gestalten	228
Rundliche besondere Gestalten	231
Vertiefte besondere Gestalten	232
Regelmäſsige Gestalten oder Krystallisationen	234
Eintheilung der Krystalle überhaupt	235
Bestimmung der Gestalt der Krystalle	236
Grundgestalten nach Herrn Werner	238
Verhältniſs der Flächen	242
Gonyometer und sein Gebrauch	243
Winkel — Veränderungen der Krystalle	246
Gröſse der Krystalle	250
Eintheilung der Krystalle in Rücksicht des Zusammenhanges	251
Krystallographische Methode des Herrn Hauy	252
Fremdartige äuſsere Gestalten	258
Die Beschaffenheit der äuſseren Oberfläche	259
Der äuſsere Glanz	261
Der Bruch	263
Gestalt der Bruchstücke	270
Die Durchsichtigkeit	272
Der Strich	274
Das Abfärben	275
Das Gefüge	275

Kennzeichen für das Gefühl.

Das Anfühlen	276
Die Härte	278
Die Biegsamkeit	281
Das Anhängen an der Zunge	281
Kennzeichen für den Geschmack	282

Seite
Kennzeichen für den Geruch 283
Kennzeichen für das Gehör 284

Siebenter Abschnitt.

Innere Kennzeichen der Mineralien — Von den chemischen Kennzeichen 285
Chemische Kennzeichen des trockenen Weges . 288
Chemische Kennzeichen des nassen Weges — Auflösungsmittel 291
Niederschlagungsmittel oder Reagentien . . 293
Reagentien für Säuren 295
— — — Erden 298
— — — Metalle 300
Physikalische Kennzeichen 302
Magnetismus 303
Electricität 304
Phosphorescenz 306
Die Schwere — specifisches Gewicht . . . 308
Nichelson's Aräometer 310
Werner's Grade der Schwere 313
Empirische Kennzeichen 315
Die Übergänge 316
Anhang von den Decimalbrüchen 320
Naturwissenschaftliche Literatur 326

D r u c k f e h l e r.

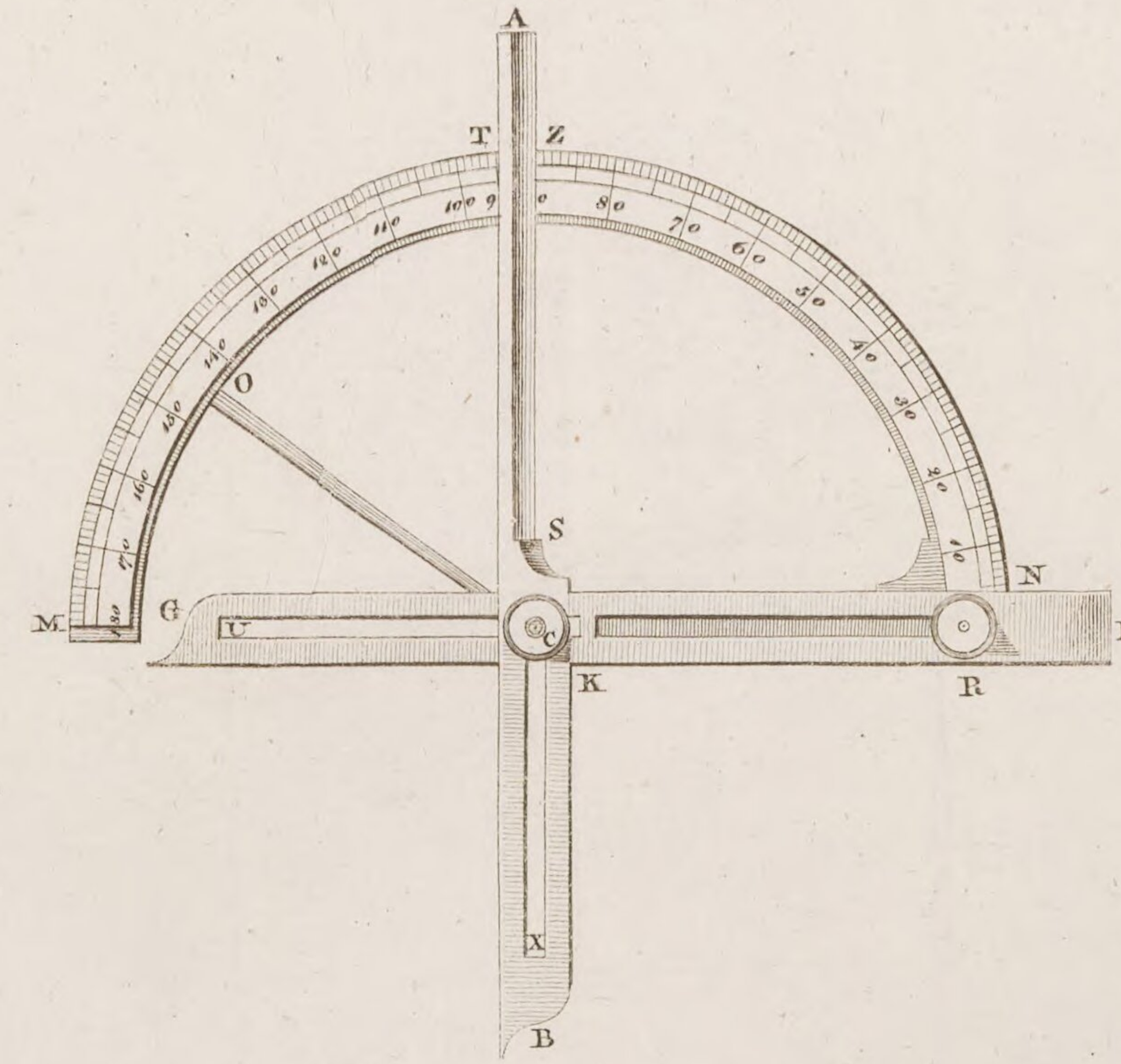
Seite 12	Zeile 11	statt:	auf sich geladen; haben,	lese:	auf sich geladen haben;
— 57	— 22	—	Cicer anietinum,	lese:	Cicer arietinum.
— 67	— 1	—	das Räderthier	—	Kugelthier.
— 136	— letzte	—	als der gemeine	—	als da sind, der gemeine.
— 151	— 3	—	partiellen	—	partieller.
— 171	— 19	—	beides	—	beide.

Anmerkung. Wegen Kürze der Zeit, in welcher vorliegende Abhandlung erscheinen mufste, wird der geneigte Leser ersucht, die etwa stehen gebliebenen kleineren Druckfehler, nachzusehen.

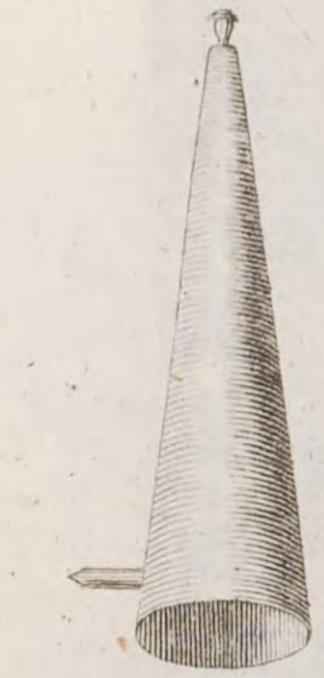
Fig. 1.



F: 2.



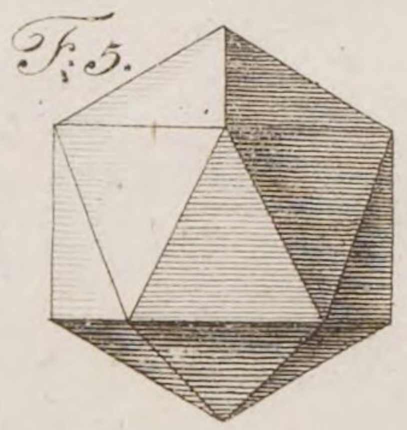
F: 3.



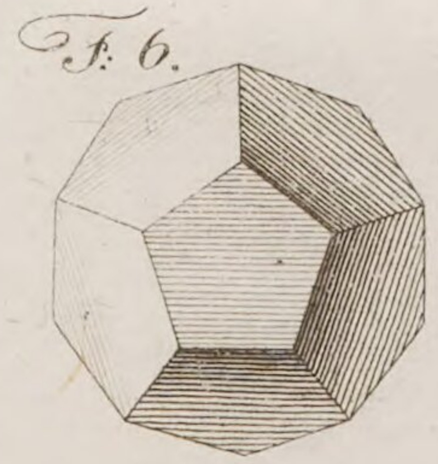
F: 4.



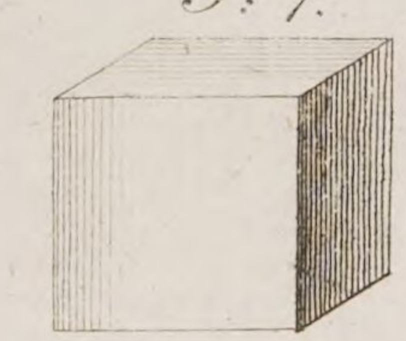
F: 5.



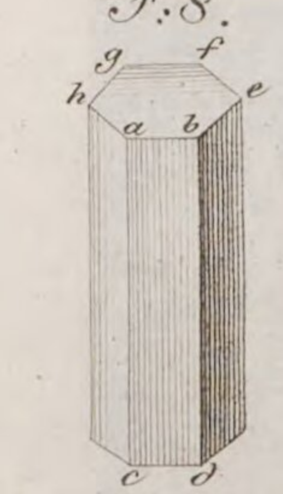
F: 6.



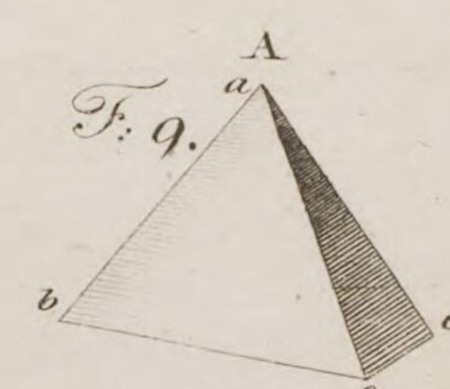
F: 7.



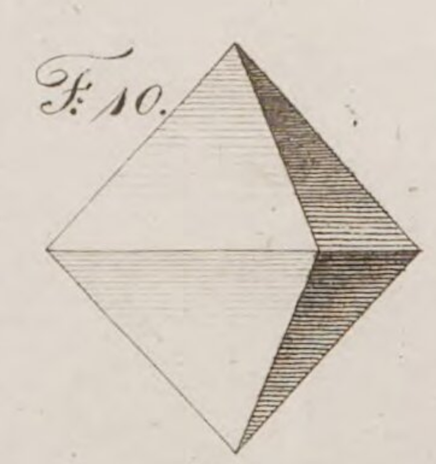
F: 8.



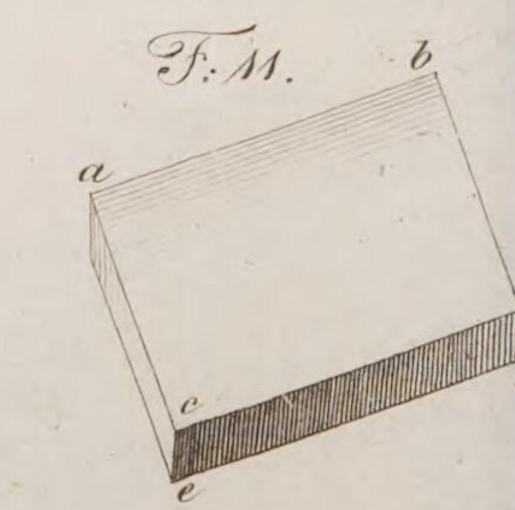
F: 9.



F: 10.



F: 11.



[illegible]

[illegible]

158 [illegible]

[illegible]

[illegible]

59 [illegible] 60 – 2 – 5

70 [illegible] 12 [illegible] 76)

[illegible]

[illegible]

35 – 3

75

[illegible] 22

adr. 8 [illegible] – 9–11

[illegible] 8–9

[illegible] – [illegible] [illegible] [illegible] / [illegible]

[illegible] – Jacob[illegible]

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Braunhofer, Anton G.

Naturwissenschaftliche Vorbegriffe für Naturgeschichte, nebst dem prä
parativen Theile der oryktognostischen Mineralogie als Einleitung für
Studierende der Heilkunde, Pharmacie, Ökonomie, und für Liebhaber dieser
Wissenschaft

Wien 1816

H.nat. 76
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074940-7